GRAND CONSEIL **PL 13350-A**
de la République et canton de Genève

Date de dépôt : 15 avril 2024

Rapport

de la commission de l'énergie et des Services industriels de Genève chargée d'étudier le projet de loi de Michael Andersen, Yves Nidegger, Stéphane Florey, Patrick Lussi, André Pfeffer, Daniel Noël, Christo Ivanov modifiant la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30) *(Sauver des vies avec la climatisation)*

Rapport de Jean-Pierre Tombola (page 6)

ATAR ROTO PRESSE – 80 ex. – 05.24

Projet de loi
(13350-A)

modifiant la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30) *(Sauver des vies avec la climatisation)*

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève
décrète ce qui suit :

Art. 1 Modifications
La loi sur l'énergie, du 18 septembre 1986, est modifiée comme suit :

Art. 6, al. 13 et 14 (abrogés), al. 19 à 25 (nouveaux)

Confort thermique estival

[19] On entend par installation de rafraîchissement, toute installation ou procédé permettant l'évacuation des charges thermiques internes d'une manière naturelle, y compris la valorisation des rejets thermiques froids.

[20] On entend par installation de rafraîchissement géosourcée, toute installation de rafraîchissement alimentée par des sources géothermiques, telles que les réseaux de froid à distance alimentés par les eaux superficielles ou les eaux souterraines au sens de la loi sur les eaux, du 5 juillet 1961, et les installations utilisant un échange thermique terrestre, en principe sans recours à un mécanisme de compression.

[21] On entend par installation de climatisation, toute installation frigorifique à compression ou sorption permettant l'évacuation des charges thermiques internes.

[22] On entend par installation de climatisation à eau perdue, toute installation de climatisation dont le refroidissement du condenseur s'effectue à l'eau courante selon la technique de la condensation à eau.

[23] On entend par installation de climatisation mobile, toute installation de climatisation composée d'une seule unité (monobloc de climatisation).

Froid de procédé et froid commercial

[24] On entend par installation de froid de procédé ou froid industriel, toute installation qui vise à maintenir un niveau de température et hygrométrie nécessaire pour le bon fonctionnement d'un processus industriel ou artisanal. Le refroidissement des serveurs informatiques est considéré comme froid du procédé.

[25] On entend par installation de froid commercial, toute installation ou ensemble d'installations (équipements et meubles) qui permettent de maintenir la chaîne de froid en vue de la conservation des denrées alimentaires.

Art. 22B Confort thermique estival et froid de procédé et commercial (nouvelle teneur)

[1] Le présent article traite des principes applicables en matière de confort estival des bâtiments, toutes affectations confondues, et des installations de climatisation pour le froid de procédé et commercial.

[2] Ne sont pas concernées les installations de climatisation mobiles visées à l'article 6, alinéa 23.

Prescriptions architecturales et techniques

[3] Les bâtiments doivent être conçus de manière à assurer le confort estival par le biais de mesures architecturales et techniques.

Déclaration de conformité

[4] Sont soumises au régime de déclaration de conformité :

a) les installations de rafraîchissement au sens de l'article 6, alinéas 19 et 20,
b) la valorisation des rejets thermiques froids des installations productrices de chaleur, notamment les pompes à chaleur ;
c) les installations de froid de procédé et commercial au sens de l'article 6, alinéas 24 et 25.

[5] Lors du montage, de la modification ou du renouvellement d'une installation soumise à déclaration de conformité, la personne propriétaire remet à l'autorité compétente avant le début des travaux une déclaration attestant la conformité de l'installation aux prescriptions applicables.

Autorisation

[6] Sont soumises au régime d'autorisation de l'autorité compétente :

a) les installations de climatisation au sens de l'article 6, alinéas 21 et 22,
b) les pompes à chaleur réversibles utilisées pour assurer le confort thermique estivale dans le bâtiment.

[7] L'autorisation est accordée si, malgré le respect des prescriptions visées à l'alinéa 3, le confort ne peut être assuré et que les conditions suivantes sont réunies :

a) le besoin de climatisation est démontré selon les modalités prévues par voie réglementaire,
b) l'installation de climatisation démontre un haut degré d'efficacité exergétique,

c) les rejets thermiques sont valorisés sur place ou dans l'environnement bâti,
d) l'installation de climatisation s'intègre dans une vision globale du bâtiment et tient compte de l'évolution de l'ensemble des besoins thermiques de l'environnement bâti, notamment en limitant la multiplication des installations.

[8] Les installations de climatisation à eau perdue peuvent être autorisées à titre exceptionnel en cas d'infaisabilité d'autres solutions techniques, aux conditions de l'alinéa 7 et moyennant la valorisation de l'eau de refroidissement à la sortie.

[9] Sur requête dûment justifiée, le département peut déroger aux conditions visées à l'alinéa 7, notamment pour les installations nécessaires pour raisons médicales, et les installations de puissance électrique inférieure au seuil fixé par le règlement.

Règlement d'application

[10] Le Conseil d'Etat précise par voie réglementaire notamment les prescriptions architecturales et techniques applicables, les modalités de raccordement, de dimensionnement et de suivi des consommations énergétiques, ainsi que les cas de dérogations. Les milieux techniques, professionnels et immobiliers sont préalablement consultés.

Art. 22C Rejets de chaleur des installations techniques (nouvelle teneur)

[1] Les installations ou équipements techniques servant à la production de chaleur, de froid et de l'électricité qui produisent des rejets de chaleur doivent être équipés d'un système permettant une récupération efficace des rejets de chaleur.

[2] Les rejets thermiques récupérés sont valorisés sur place ou dans l'environnement bâti, notamment par le biais d'un réseau thermique.

[3] En cas d'injection des rejets thermiques dans un réseau thermique, l'exploitant du réseau est chargé de la récupération des rejets, de leur acheminement, de leur exploitation et du raccordement des bâtiments pour leur valorisation.

[4] Pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire d'un bâtiment, l'énergie issue des rejets thermiques est assimilée à une énergie renouvelable.

[5] Sur requête dûment justifiée, le département peut déroger à la valorisation des rejets de chaleur, notamment en cas de disproportion économique ou d'infaisabilité technique.

[6] Le règlement précise les modalités de récupération des rejets de chaleur et les cas d'exceptions.

Art. 2 **Entrée en vigueur**

La présente loi entre en vigueur le lendemain de sa promulgation dans la Feuille d'avis officielle.

Rapport de Jean-Pierre Tombola

La commission de l'énergie et des Services industriels de Genève a examiné le PL 13350 modifiant la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30) (Sauver des vies avec la climatisation) lors de ses séances tenues respectivement le 6 octobre et les 1er et 8 décembre 2023, ainsi que les 12 et 19 janvier, les 9 et 16 février et le 8 mars 2024, sous la présidence de M. Alberto Velasco.

Pour mener à bien ses travaux, la commission a procédé à plusieurs auditions. Dans un premier temps, la commission a auditionné M. Michael Andersen, auteur, M. Cédric Petitjean, directeur général de l'OCEN, ainsi que MM. Nicolas Walder, président, et Florian Erard, secrétaire général de la FEGEMS. Dans un deuxième temps, la commission a entendu M. David Coppex, vice-président, et M. Jean-Marc Guinchard, secrétaire général de l'AGEMS. Enfin, la commission a auditionné Mme Marie Leocadie, cheffe de secteur prévention et promotion de la santé – service du médecin cantonal – DSM, ainsi que M. Didier Saxod, président de l'AGCV Suissetec, M. Maurizio Aurecchia, membre de la commission technique de l'AGCV Suissetec, et M. Jeremy Bouvier, secrétaire patronal, MBG.

Pour clôturer ses travaux sur le PL 13350, et à la suite des différentes auditions, la commission a examiné les propositions d'amendements du département du territoire présentés par Mme Béatrice Stückelberg Vijverberg, secrétaire générale adjointe, DT, et M. Cédric Petitjean, directeur général de l'OCEN, DT, qui ont par ailleurs assisté la commission tout au long de ses travaux. Qu'ils en soient remerciés. Les procès-verbaux ont été tenus avec exactitude par Mmes Garance Sallin, Fanny Gueret, Sophie Gainon, Lara Tomacelli et Fanny Gueret ; qu'elles en soient également remerciées.

Récapitulatif des dates importantes

- **Le 14 août 2023** : Date de dépôt.
- **Séance du 6 octobre 2023** : Audition – Présentation du projet de loi, par M. Michael Andersen, auteur.
- **Séance du 1er décembre 2023** : Audition de M. Cédric Petitjean, directeur général de l'OCEN, et MM. Nicolas Walder, président, et Florian Erard, secrétaire général de la FEGEMS.
- **Séance du 8 décembre 2023** : Audition de M. David Coppex, vice-président, et M. Jean-Marc Guinchard, secrétaire général de l'AGEMS.
- **Séance du 12 janvier 2024** : Audition de M. Nicolas Hubert, président, ASF, M. Yves Mercier, consultant climatisation de l'ASF section

romande ; M. John Padilla, responsable de la promotion des métiers dans le domaine du froid et référent pour les réfrigérants au sein de l'ASF. Cette audition a été suivie de celle de M. François Baud, membre du comité et responsable du GPE – SIA Genève, M. Martin Python, membre du GPE – SIA Genève, et M. Jan Schneider, membre du GPE – SIA Genève.

– **Séance du 19 janvier 2024** : Audition de Mme Marie Leocadie, cheffe de secteur prévention et promotion de la santé – service du médecin cantonal – DSM.
– **Séance du 9 février 2024** : Audition de M. Didier Saxod, président de l'AGCV Suissetec, M. Maurizio Aurecchia, membre de la commission technique de l'AGCV Suissetec, et M. Jeremy Bouvier, secrétaire patronal, MBG.
– **Séance du 16 février 2024** : Présentation d'amendements de Mme Béatrice Stückelberg Vijverberg, secrétaire générale adjointe, DT, et de M. Cédric Petitjean, directeur général de l'OCEN, DT.
– **Séance du 8 mars 2024** : Suite du 2e débat – déclaration des partis et vote.

Rappel des modifications demandées par le PL 13350

Le PL 13350 propose de modifier les conditions auxquelles une climatisation dite « de confort » est autorisée dans la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30). Le besoin de climatisation n'aura plus à être démontré et l'autorisation devra être délivrée si les conditions sont remplies. Dans cet esprit, le PL 13350 propose la modification de la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30), du 18 septembre 1986, comme suit :

Art. 22B, al. 2, phrase introductive (nouvelle teneur), lettres a et c (abrogées), al. 3 (abrogé, l'al. 4 ancien devenant l'al. 3) et al. 3 (ancien al. 4, nouvelle teneur)

2 L'autorisation de climatisation est accordée si les conditions suivantes sont réunies :

3 L'autorisation est également accordée dans des cas fixés par le règlement pour les bâtiments conformes à un standard de haute performance énergétique, ainsi que pour les installations dont les rejets de chaleur sont valorisés pour l'essentiel.

Art. 22C, al. 2 (nouvelle teneur)

2 L'autorité compétente renonce à imposer cet équipement pour toutes installations produisant des rejets de chaleur de peu d'importance ou non récupérables.

Selon les auteurs du PL 13350, étant donné les hausses de température liées aux changements climatiques en Suisse, la climatisation a une utilité qui va au-delà d'une installation de confort car, selon eux, plusieurs études démontrent son impact positif sur le taux de mortalité. Les auteurs du PL estiment que la loi actuelle sur l'énergie se montre intransigeante avec les climatiseurs fixes, dits de confort, qui ne sont autorisés qu'au bon vouloir du département. Cela fait partie des changements de ce PL. Cette politique qui est relativement extrême et menée au nom de prétendues économies d'énergie ne résiste pas à la pesée des intérêts qui sont de la santé publique.

Dans le cadre de ses travaux, la commission a procédé aux nombreuses auditions susmentionnées durant lesquelles elle a été informée sur le fait que dans le contexte de transition énergétique, une meilleure efficience du confort thermique estival est assurée par les éléments constructifs et que l'installation de climatisations s'inscrit dans un cadre élargi. Il a été relevé l'importance de conserver les exigences actuelles, ce qui permet d'assurer la continuité des efforts consentis par les professionnels et d'éviter la multiplication d'installations peu performantes.

De l'avis de l'office cantonal de l'énergie (OCEN), la loi telle qu'elle est rédigée aujourd'hui ne définit pas parfaitement certains concepts.

En effet, il existe actuellement diverses techniques de refroidissement telles que : géocooling, géothermie verticale, géothermie horizontale, le réseau des eaux froides (géolac) ou les pompes à chaleur réversibles. Les auditions n'ont pas confirmé la corrélation entre la climatisation et le nombre de décès dans les EMS. A la suite des auditions, la très grande majorité des entités auditionnées se sont prononcées en faveur du maintien de la clause du besoin dans la loi sur l'énergie (LEn).

La clause du besoin doit être démontrée

Selon l'office cantonal de l'énergie (OCEN), le besoin de confort doit être démontré, puis on entre dans une procédure d'autorisation pour la juste valeur du froid. La preuve du besoin répond à la norme SIA 180 et permet de dimensionner la machine de froid. L'idée est d'installer la bonne puissance. Il a été expliqué que la preuve du besoin permet aussi de mettre en évidence les charges internes, l'utilisation rationnelle de l'énergie, et d'évaluer que toutes les mesures architecturales ont été prises (protection solaire, dalles suffisamment épaisses pour avoir de l'inertie thermique…). Dès lors, il s'agit de montrer que la machine de froid a le coefficient de performance le plus adéquat, et que les rejets de chaleur sont valorisés. C'est là tout l'intérêt du processus d'autorisation, qui permet à l'autorité de connaître les puissances de

froid installées dans les quartiers, et donc de potentielles puissances de chaud à mutualiser pour sortir du fossile.

Selon l'office cantonal de l'énergie (OCEN), la procédure d'autorisation pour le froid de confort est parfois simplifiée – la preuve du besoin n'est pas à produire si 80% des rejets de chaleur sont valorisés, ou si le bâtiment est labellisé en HPE ou Minergie avec une faible puissance électrique. Il y a aujourd'hui environ 70 demandes de climatisation autorisées par année, dont 6% pour le logement. L'OCEN n'a jamais refusé d'autorisation de climatisation. Il n'y a pas de procédure d'autorisation de construire si l'on est hors patrimoine et que l'on respecte les modalités citées précédemment.

Finalement, la preuve du besoin permet de s'assurer que toute mesure architecturale et technique est mise en œuvre avant qu'une climatisation soit proposée.

L'installation de climatisations de 7kW thermique est de 46 dB(A), ce qui provoquerait la pollution sonore sur la façade d'un immeuble

L'OCEN a expliqué que les amendements proposés par l'UDC s'agissant entre autres d'installation de climatiseurs d'une puissance de 7kW causeraient plus de pollution sonore. En effet, s'il s'agit de puissance électrique ou thermique, la norme (SIA 382/2) veut que pour une production de froid de 7kW thermique, l'énergie électrique nécessaire par heure est de 2,8kWh électriques (avec un COP de 2,5). Cela correspond à 8,33 m^2 de panneaux solaires photovoltaïques. Pour l'énergie électrique, la norme SIA veut que la consommation d'énergie pour les installations de climatisations à faible puissance soit inférieure à 7 $W_{él}/m^2$ (bâtiment neuf) et 12 $W_{él}/m^2$ (rénovation). Dès lors, le niveau sonore de l'unité extérieure d'une installation de climatisation de 7kW thermique est de 46dB(A), ce qui provoquerait la pollution sonore sur la façade d'un immeuble.

Permettre l'installation de climatiseurs en dessous de 7kW sans autorisation rendrait le monitoring et le suivi des installations complexes

La commission a été convaincue de l'importance de mutualiser les installations thermiques et d'avoir une meilleure maîtrise des fluides frigorigènes afin de diminuer l'impact environnemental. Pour le département, permettre l'installation de climatiseurs en dessous de 7kW sans autorisation rendrait le monitoring et le suivi des installations complexes. Dès lors, il convient d'instaurer une facilitation en passant de l'électrique au thermique. La volonté pour le département est d'aller vers une uniformisation du dispositif. Toute demande d'une personne qui se trouve au-dessous des 7kW

dans son installation bénéficiera d'une procédure simplifiée. La personne n'est pas soumise à autorisation, elle doit juste déclarer son installation. La déclaration permet au département de suivre ces installations.

Quelle est l'appréciation du département sur le PL 13350 ?

De l'avis du département du territoire, retirer la preuve du besoin va à l'encontre de la politique énergétique au sens de la mutualisation et de la connaissance des installations sur le territoire. La preuve du besoin permet aussi aux propriétaires d'avoir des systèmes énergétiques les plus efficients possible. La notion de traiter le confort estival et de le revoir est importante, mais il ne faudrait pas retirer la preuve du besoin, car le département a besoin de celle-ci pour dimensionner au plus juste les installations et avoir les bons rejets de chaleur pour mutualiser. Le PL pourrait éventuellement être complété avec le rafraîchissement pour montrer les modalités à disposition qui apportent du confort estival sans avoir recours à du froid de compression ; la loi actuelle ne parle que de climatisation.

Décision de la commission

A la suite de nombreuses auditions et après échanges et discussion, la commission a accepté à l'unanimité les amendements proposés par le département s'agissant de l'article 6 de la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30), où il est question de clarifier les définitions nouvelles puisqu'aujourd'hui de nouveaux concepts ont vu le jour dans la problématique de confort estival. Ces amendements complets tiennent compte des auditions effectuées lors des travaux de la commission où *le concept de climatisation* a été remplacé par *le concept de rafraîchissement*. Il convient aussi de préciser l'amendement de l'art. 22B, al. 10 qui stipule que « *Le Conseil d'Etat précise par voie réglementaire notamment les prescriptions architecturales et techniques applicables, les modalités de raccordement, de dimensionnement et de suivi des consommations énergétiques, ainsi que les cas de dérogations. Les milieux techniques, professionnels et immobiliers sont préalablement consultés.* »

La commission considère que les propositions du département sont nettement meilleures que la proposition initiale du PL 13350 qui consistait purement et simplement à enlever une bonne partie des autorisations pour installer des climatisations (pour plus d'informations, voire le tableau récapitulatif des amendements proposés par le DT en annexe du présent rapport ; pour plus d'informations plus détaillées, je vous réfère aux pages suivantes concernant les travaux de la commission).

TRAVAUX DE LA COMMISSION

Séance du 6 octobre 2023

Audition

Présentation du projet de loi par M. Michael Andersen, auteur

Le président souhaite la bienvenue à l'auditionné et lui cède la parole.

La climatisation a-t-elle un impact positif sur le taux de mortalité à tel point qu'il faut abroger la clause du besoin de la nécessité de la climatisation de la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30) ?

M. Andersen remercie la commission pour sa présence. Ce PL fait état du fait que la climatisation a, au vu des températures, une utilité qui va au-delà d'une installation de confort. Il y a plusieurs études qui démontrent son impact positif sur le taux de mortalité. Une récente étude de l'Université de Berne concernant l'été 2022 a recensé 623 personnes décédées de la chaleur en Suisse. En sa qualité de canton urbain, Genève était un canton très touché, voire plus touché que tous les autres. En réponse à cela, il y a une loi qui se montre intransigeante avec les climatiseurs fixes, dits de confort, qui ne sont autorisés qu'au bon vouloir du département. Cela fait partie des changements de ce PL. Cette politique qui est relativement extrême et est menée au nom de prétendues économies d'énergie ne résiste pas à la pesée des intérêts qui sont de la santé publique. Les risques de pénurie d'énergie existent en hiver, mais, en été, les barrages hydrauliques sont pleins, ce n'est pas à cette période qu'il y a un risque de manque d'énergie. En déposant ce PL, il souhaite apporter une réponse qui est autre que celle d'offrir un ticket pour aller au cinéma dans une salle climatisée, lorsqu'il fera trop chaud. Il y a actuellement 2 milliards de climatiseurs dans le monde. D'ici 2040, il est prévu qu'il y en aura 4 milliards. Il y a environ 200 000 logements à Genève. Par hypothèse, si chaque logement installe un climatiseur (ce qui ne sera surement pas le cas), est-ce que 200 000 climatiseurs feront la différence d'un point de vue écologique au niveau de la planète ?

Pourquoi abroger la clause du besoin de la nécessité de climatisation ?

Le PL prévoit d'abroger un des alinéas de la loi actuelle. Cette dernière nécessite de démontrer un certain besoin de la climatisation. M. Andersen a auditionné des experts, des ingénieurs qui ont l'habitude de travailler dans le domaine. Ces derniers lui ont expliqué que, lorsqu'ils vont à l'OCEN avec un certificat médical qui démontre le besoin d'installer une climatisation, le département refuse l'autorisation. Il s'agit d'une absurdité. Etant donné la tournure actuelle de la loi, le département prend des libertés alors qu'il y a une

réelle nécessité. En effet, il cite l'art. 22B al. 2 LEn : « l'autorisation peut être accordée si les conditions suivantes sont réunies (…) ». Un des changements proposés par ce PL est de remplacer « peut être accordée » par « est accordée ». Ces mêmes professionnels l'ont informé d'un cas assez récent. Un EMS s'est vu forcer de désinstaller toute la climatisation faute d'avoir obtenu une autorisation. Il s'agit d'un EMS avec des personnes vulnérables à l'intérieur. Ils ont alors installé 40 petits climatiseurs pour pouvoir réfrigérer l'EMS. Ce PL apporte une réponse à un réel problème de santé publique et permet d'éviter cette liberté au département de choisir s'il souhaite ou non délivrer une autorisation.

De plus, M. Andersen invite la commission à réfléchir pour l'amender ou le compléter. Il fait référence au canton de Fribourg. Pour tout climatiseur installé dans le domaine privé, le propriétaire est obligé de se raccorder à l'abonnement Vitale Vert fribourgeois, à savoir l'énergie la plus écologique. Une personne qui fera usage de sa climatisation durant 1 à 2 mois dans l'année paiera un prix supérieur en termes d'électricité et celle-ci sera fournie de manière décarbonée tout au long de l'année. Ce sont des compromis qui fonctionnent dans d'autres cantons. Dans le canton de Vaud, 50% de l'installation doit être alimentée par de l'énergie photovoltaïque pour avoir une certaine compensation. A Genève, rien n'est mis en place.

Discussion et échanges avec les députés

Un député UDC demande s'il est possible d'obtenir le nom de l'EMS afin de proposer une audition. Il trouve cela scandaleux de la part de l'Etat d'avoir fait démonter l'installation, surtout lorsque l'on connaît les coûts d'un EMS et les conséquences financières que cela peut engendrer. Le fait d'avoir désinstallé la climatisation et d'être passé à des climatiseurs mobiles a dû prendre un certain temps, il espère que cela ne s'est pas fait en pleine canicule. Il demande également s'il s'agit d'un cas isolé. M. Andersen doit vérifier avec sa source s'il peut dévoiler le nom de l'EMS. Il n'a pas de réponse concernant la deuxième question. Il serait peut-être intéressant de recevoir des professionnels qui sauront mieux répondre. Ces derniers se sont qualifiés eux-mêmes de « pirates », car ils font des installations pour lesquelles il n'y a pas eu de demandes, vu les réponses du département. Il ajoute que l'OCEN s'est mis à contrôler drastiquement, apparemment avec des drones, pour vérifier s'il y a des installations illégales. Le département faisait état de la situation avec 289 installations conformes sur 699 contrôles.

En réponse à la question du même député (UDC) demandant s'il existe une faîtière qui régit ces entreprises, M. Andersen répond qu'il n'y a pas de faîtière,

mais qu'il a discuté avec le président de l'Association suisse du froid. Il peut donner son contact si la commission souhaite l'auditionner.

Un député (PLR) remercie M. Andersen de sa présentation. Dans son argumentation, il se posait la question de savoir si les 200 000 installations hypothétiques à Genève feront une différence au niveau planétaire. Le député (PLR) lui demande à partir de combien d'installations de climatisation cela ferait une différence, et M. Andersen répond qu'il n'est pas spécialiste pour savoir à partir de quand cela fera une différence. Cependant, l'installation de climatiseurs mobiles est tolérée, malgré le fait que cela nécessite souvent une fenêtre ouverte, qu'ils sont moins performants et consomment plus d'énergie qu'une vraie installation de climatisation, qu'il faut les changer de manière régulière à cause de l'obsolescence et qu'ils ne sont pas installés par des professionnels. Il souhaitait dire que l'on s'attend à avoir 4 milliards de climatiseurs dans le monde d'ici 2040. Est-ce que c'est réellement Genève, en interdisant les installations de climatisation, qui fera changer les choses, alors qu'il y a un réel enjeu de santé publique derrière ? Il rappelle qu'il y a eu 700 morts en 2022 à cause de la chaleur. Tout le monde essaie de fournir des efforts du point de vue des enjeux climatiques, mais offrir une place de cinéma n'est pas, selon lui, une réponse à apporter aux aînés qui souffrent de la chaleur.

Répondant à la question d'un député (PLR) demandant dans quel cas l'OCEN autorise l'installation d'une climatisation, si même avec un certificat médical il la refuse, M. Andersen indique qu'il leur a posé la question. Ces cinq dernières années, l'OCEN aurait autorisé 400 demandes sur les 400 demandes. Selon lui, ce ne sont pas les demandes initiales, il ne sait pas à partir de quand l'OCEN considère qu'il s'agit d'une réelle demande. Quand il a informé de ces réponses aux professionnels, ces derniers étaient surpris. L'un d'entre eux a déposé environ 25 demandes en 5 ans en tant que petit ingénieur, il a donc eu du mal à croire qu'il y en a eu seulement 400. De plus, lorsque M. Andersen souhaitait savoir de quel bâtiment il s'agissait, l'OCEN invoquait la protection des données.

Les petits climatiseurs ont un impact écologique négatif

Le même député (PLR) demande s'il connaît la différence de consommation entre un petit climatiseur et une climatisation fixe, et M. Andersen répond qu'il n'est pas expert en la matière. Cependant, les professionnels du domaine lui ont expliqué que l'impact écologique est bien pire avec ces petits climatiseurs, car souvent une fenêtre reste ouverte. Il n'est pas possible de trouer le verre. De plus, ces petits climatiseurs sont souvent installés par des privés qui ensuite les entreposent dans leur cave pour les ressortir l'été d'après. Leur installation et leur entretien ne sont pas forcément

adéquats, avec notamment un risque de fuite de gaz. Avec des professionnels, le matériel qui est plus solide est mieux entretenu et mieux installé. Rien qu'avec ces éléments, il est évident que les climatiseurs mobiles sont plus énergivores qu'une climatisation fixe. Dans ce PL, il y aura toujours la nécessité de demander une autorisation, il y aura du bon sens. Aujourd'hui, dans l'aménagement du territoire, il y a des directives inexistantes que personne ne connaît, il y a toujours un moyen de refuser des autorisations de construire, et après les gens se plaignent qu'il n'y a pas assez de logements à Genève.

Une députée (S) remercie M. Andersen de sa présentation. Elle trouve intéressant le lien établi entre la présence d'un climatiseur et le risque de décès. Cela devient un enjeu de santé publique. Elle s'est demandé si l'Association des médecins cantonale genevoise ou la FMH avaient pris position par rapport à la nécessité d'avoir des climatiseurs à la maison. Elle a effectué une recherche sur internet et a trouvé les effets secondaires d'une mauvaise utilisation de la climatisation à la maison. Les médecins se prononcent surtout sur les effets secondaires et pas vraiment sur la nécessité d'avoir des installations de climatisation. Elle lui demande s'il a pris contact avec les médecins et s'il y a des recommandations faites. M. Andersen siège à la commission de la santé. Il a discuté avec M. Guinchard qui s'est réuni avec le plan canicule à Genève. Ils avaient une certaine inquiétude, car la canicule est en train de s'étendre de plus en plus. En parlant de ce PL avec M. Guinchard, ce dernier a répondu que cela devenait un réel enjeu. Il n'a pas connaissance de position formelle en tant que telle. Cependant, il rejoint la députée (S) sur le point de la mauvaise utilisation, par exemple une personne lambda qui s'achète sa petite climatisation mobile et qui l'installe en essayant de mettre des zips pour que l'air ne passe pas par la fenêtre. La législation actuelle empêche des professionnels d'installer des climatisations avec un certain contrôle régulier. Il y a d'autres lois qui encadrent la climatisation. En théorie, il n'y a pas le droit de réfrigérer l'intérieur de plus de 6 degrés par rapport à l'espace extérieur. Il espère que la commission sera favorable à ce PL, quitte à l'amender.

Un député (LC) propose d'auditionner la Fegems ou l'AGEMS. Il demande s'il y a des modifications de l'art. 22B al. 2 LEn, et M. Andersen lit la nouvelle teneur de l'art. 22B al. 2 LEn : « l'autorisation de climatisation est accordée si les conditions suivantes sont réunies (…) ». De plus, les lettres a et c sont supprimées.

Un député (S) informe que, dans certains pays d'Afrique dans lesquels le climat est très chaud et humide, les climatiseurs sont installés chez les personnes qui en ont les moyens. Dans ces pays à climat tropical chaud et humide, les températures extrêmes vont facilement jusqu'à 30-35 degrés, voire

plus durant toute l'année. Il y a une nécessité de mise en place de mesures qui tendent à atténuer les conséquences du réchauffement climatique. Il demande si les ventilateurs sont inclus également dans le PL ; à la suite de quoi M. Andersen répond que les ventilateurs ne sont pas régis par des textes de loi. Il rappelle que cette année certaines températures ont dépassé les 38 degrés. Il y a un réel enjeu aujourd'hui. Comme indiqué précédemment, ce PL pourrait être amendé avec une mesure incitative d'un point de vue écologique. Il rappelle les exemples des cantons de Fribourg et de Vaud. Selon lui, ces cantons ont des systèmes plus efficaces que celui de tolérer des climatiseurs mobiles.

Existe-t-il une différence en termes de consommation entre une climatisation mobile et une climatisation fixe ?

Le même député (S) cite un paragraphe de l'exposé des motifs : « *Même si Genève est frappée par des canicules de plus en plus fréquentes, la loi sur l'énergie se montre intransigeante avec les climatiseurs fixes dits de confort qui, contrairement à d'autres cantons, ne sont autorisés qu'au compte-gouttes à des conditions excessivement restrictives. Cette politique extrême menée au nom de prétendues économies d'énergie ne résiste pas à la pesée d'intérêts quand l'intégrité corporelle et la vie de personnes sont en jeu.* » (p. 3-4). Il demande s'ils estiment que l'OCEN fait de prétendues économies d'énergie ou s'ils mettent en cause directement la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30) ? A la suite de quoi, M. Andersen répète ses arguments concernant la différence de consommation entre une climatisation mobile et une climatisation fixe. La climatisation mobile est plus énergivore. Aujourd'hui, au nom de prétendues économies d'énergie, il existe une interdiction d'installer des climatisations fixes, mais pas pour les climatisations mobiles qui consomment beaucoup plus.

Un député (MCG) indique que l'on peut espérer que le réseau GeniLac permettra de climatiser aussi les établissements médico-sociaux de manière efficace. Il fait référence à la proposition d'imposer aux personnes qui installeraient des climatiseurs fixes d'acheter de l'énergie verte qui est la plus chère sur le marché. Il pose la question des incidences financières que causerait cette solution. Il connaît des EMS dans lesquels ils retirent une ampoule sur deux pour économiser de l'énergie vu le prix de l'électricité qui augmente, et M. Andersen répond que c'est une très bonne question qui peut remonter jusqu'à la stratégie énergétique 2050. Il rappelle la position de son parti à ce sujet-là. Il répond qu'il pourrait y avoir une distinction entre les professionnels et les privés par rapport à ces prix. S'agissant de GeniLac, il serait curieux de savoir quand la personne vivant à Bernex ou à Confignon aura accès à GeniLac.

En réponse à la question du même député (UDC) demandant comment procéder pour l'installation de climatisation dans les bâtiments Minergie Plus, M. Andersen répond qu'aujourd'hui il existe des systèmes de pompes à chaleur air-air qui permettent de refroidir en été et de réchauffer en hiver. Il est lui-même dans des locaux professionnels qui ont ce système. Ce sont des bâtiments Minergie qui sont en principe récents, mieux isolés et qui ont des vitrages différents. Cela touche des problématiques différentes, comparé à d'autres types de bâtiment.

En climatisant, on contribue à l'accroissement de l'effet de serre, mais est-ce que le climat est plus important que la vie ?

Un député (Ve) informe que selon une étude de l'agence internationale de l'énergie, si rien n'est fait d'ici 30 ans, la demande mondiale de froid va correspondre à la demande d'énergie de la Chine aujourd'hui. C'est un vrai enjeu. Le problème est que l'électricité de la Chine est principalement produite avec du charbon. En climatisant, on contribue à l'accroissement de l'effet de serre. Est-ce qu'on n'est pas en train de contribuer au problème avec ce PL plutôt qu'à la solution ? Dire que la Suisse est une goutte d'eau, c'est quelque chose que l'on entend souvent. La plupart des pays dans le monde émettent moins de 1% d'émission de CO_2, à part la Chine et les USA. Si tous ces pays qui émettent peu d'émission de CO_2 se réfugient derrière cet argument, personne ne fera rien. A Genève, il y a des compétences, des savoir-faire précieux dans le domaine du bâtiment qui permettent d'éviter la climatisation. Il invite ses collègues à aller à la conférence « Surchauffe estivale – Construire écologiquement aujourd'hui pour vivre confortablement demain » de la SIA le lundi 16 octobre 2023 à l'auditorium FER. Des solutions seront présentées pour éviter la climatisation tout en vivant confortablement. Concernant la question des économies d'énergie en été qui sont moins importantes, ce n'est pas tout à fait correct selon lui. Les barrages sont remplis pendant l'été, car on en a besoin pendant l'hiver. Tout ce qu'on prend pendant l'été, c'est tout ce qu'on n'a plus pendant l'hiver. De plus, il serait intéressant d'avoir l'avis des professionnels dans le domaine de la climatisation et de l'OCEN concernant leurs critères qui doivent être un minimum objectifs. Il informe qu'il existe des systèmes portables adiabatiques qui sont basés sur un système d'évapotranspiration et sont peu énergivores. Cela peut fonctionner au niveau industriel également, par exemple Infomaniak rafraîchit ses serveurs avec ces systèmes. A la suite de quoi, M. Andersen répond qu'il y a un réel enjeu de santé publique. Il faut savoir où l'on place la vie des personnes. Est-ce que le climat est plus important que la vie ? Il préférerait qu'il y ait moins de morts en raison de la chaleur en Suisse indépendamment de l'impact que cela pourrait

avoir. En Suisse, il y a 60% d'hydraulique et 30% de nucléaire, 90% de notre énergie est décarbonée. En termes de nouvelles constructions, il rejoint ce que le député (Ve) a expliqué. Cependant, tout le monde n'a pas la possibilité d'acquérir un bien dans une nouvelle construction. Ils espèrent qu'à l'avenir les performances énergétiques seront meilleures dans les bâtiments. D'ailleurs, ils autorisent les plus grandes surfaces de construction si elles respectent certains critères énergétiques. En été, par la luminosité indirectement, il y a de grosses économies d'énergie qui sont faites. La Suisse n'est pas forcément importatrice d'électricité en été. En revanche, en hiver, il y a un risque qu'elle le devienne. Il ne voulait pas dire qu'en été il y avait des économies d'énergie.

Est-ce que l'objectif de ce PL est qu'il y ait plus de souplesse du côté de l'OCEN et, le cas échéant, ce PL est-il le seul moyen de l'atteindre ?

En réponse à la question d'un député (PLR) qui demande si l'installation de climatisations fixes par des personnes privées est également couverte par ce PL, M. Andersen répond par l'affirmative. Il mentionne l'art. 22C al. 1 LEn : « les installations ou équipements faisant partie intégrante d'une construction qui produisent des rejets de chaleur doivent être équipés d'un système de récupération de chaleur (…) ». Il mentionne le cas d'un de ses clients qui fait des serveurs. S'il souhaitait installer ses serveurs de démonstration, tout l'aspect réfrigérant devait être « recyclé ». En l'espèce, il sert à réchauffer les bâtiments annexes. Ils ont trouvé un accord et le canton a délivré l'autorisation. Les installations de climatiseurs fixes, que ce soit par le privé ou la grande société, sont régies par les mêmes lois.

Répondant à la question du même député (PLR) demandant si l'objectif de ce PL est qu'il y ait plus de souplesse du côté de l'OCEN et, le cas échéant, si ce PL est le seul moyen de l'atteindre, M. Andersen répond que l'on est législateur. Si une loi ne va pas, il faut la changer. La loi actuelle permet à un département de ne pas délivrer d'autorisation, même si l'on remplit les conditions. Il faut donc répondre par un PL. Tous les départements qui sont de près ou de loin liés aux autorisations de construire devraient parfois se déplacer sur place. Ayant été conseiller municipal dans une petite commune, il a vu des aberrations tant en termes d'opposition qu'en termes de délivrance des permis. Il faut avoir un département qui applique la loi, mais cette dernière doit être claire pour être applicable.

En réponse à la question d'un député (PLR) demandant pourquoi la lettre c de l'art. 22B al. 2 LEn est supprimée, M. Andersen répond qu'il s'agit d'une grosse contrainte. De plus, il a du mal à concevoir le fait de demander à une personne qui installe une climatisation un système de revalorisation de l'eau

potable, alors que nos toilettes sont reliées à l'eau potable et que cela ne pose pas de problème. Il faut garder une certaine cohérence.

Le président résume le fait que les lettres a et c de l'art. 22B al. 2 LEn sont abrogées, de même que son al. 3, et M. Andersen ajoute qu'une autre modification concerne le début des alinéas, à savoir que « l'autorisation est accordée » au lieu de « l'autorisation peut être accordée ».

En réponse à la question du président demandant si l'art. 14 LEn est également abrogé, M. Andersen répond qu'il ne fait pas partie du PL.

Le président remercie l'auditionné de sa venue et le libère.

Discussion interne

Un député (UDC) souhaite auditionner l'EMS en question. Si ce dernier ne veut pas révéler son identité, il propose en substitution d'entendre la Fegems et l'AGEMS dont le secrétaire général est M. Guinchard. Il propose également d'entendre l'Association suisse du froid et l'OCEN évidemment.

Mme Stückelberg Vijverberg trouve que c'est une bonne idée que l'OCEN vienne présenter à la commission la façon dont l'art. 22B LEn et le règlement sur l'énergie sont mis en œuvre concernant la climatisation. Les chiffres des climatisations ont été demandés dans le cadre de la question 1932 à laquelle le Conseil d'Etat a répondu. Entre 2019 et 2023, l'office cantonal a traité 344 demandes d'autorisation d'installation de climatisation de confort. Sur ces 344 demandes, 22 installations ont été autorisées pour des habitations, 321 pour les autres affectations et 1 a été refusée.

Un député (PLR) est intéressé par l'aspect de ce PL qui met en balance les vies humaines et l'économie d'énergie. Il propose donc d'auditionner le médecin cantonal ou une personne des HUG.

Un député (UDC) pense que le médecin cantonal fait partie de la cellule canicule, c'est pourquoi il souhaite entendre cette dernière.

Mme Stückelberg Vijverberg informe qu'elle enverra la bonne référence à la commission.

Une députée (Ve) aimerait être sûre d'avoir bien compris ce qui suit. L'idée de ce PL est qu'il y a un enjeu de santé publique, car beaucoup de demandes faites auprès de l'OCEN sont refusées. Or, Mme Stückelberg Vijverberg vient d'indiquer qu'elles sont quasiment toutes acceptées.

Mme Stückelberg Vijverberg répond par l'affirmative. Ce sont les chiffres qui sont indiqués dans la réponse QUE 1932-A.

Un député (S) pense qu'il est essentiel d'entendre en premier le département concerné pour éclairer ce qui est expliqué dans l'exposé des motifs du PL.

Le président résume les auditions qui ont été demandées par la commission, à savoir 5 entités.

Un député (Ve) propose d'auditionner des personnes de la SIA qui incarnent le savoir-faire en termes de construction et de rénovation des bâtiments.

Un député (UDC) mentionne également la FMB.

Le président précise que la SIA est une association d'ingénieurs et d'architectes, alors que la FMB est plus ancrée dans la pratique.

Un député (Ve) penche plus en faveur de la SIA en raison de la conférence dédiée à la surchauffe estivale qu'ils vont tenir, et un député (UDC) acquiesce. Par ailleurs, il communique les coordonnées de l'Association suisse du froid, section romande.

Le président propose d'auditionner d'abord l'OCEN. Il demande à Mme Stückelberg Vijverberg combien de temps le département aura besoin pour sa présentation, et Mme Stückelberg Vijverberg répond qu'il lui faudra au maximum 30 minutes.

Un député (UDC) propose d'appliquer le système du « premier arrivé, premier servi », car souvent les associations mettent plus de temps à répondre et à s'organiser.

Le président passe donc au vote audition par audition.

Vote

Le président met aux voix le vote de l'audition de la Fegems :

Oui : *unanimité des votants*

Le président met aux voix le vote de l'audition de l'AGEMS :

Oui : *unanimité des votants*

Le président met aux voix le vote de l'audition de l'Association suisse du froid :

Oui : *unanimité des votants*

Le président met aux voix le vote de l'audition du médecin cantonal :

Oui : *unanimité des votants*

Le président met aux voix le vote de l'audition de l'OCEN :

Oui : *unanimité des votants*

Le président met aux voix le vote de l'audition de la SIA :

Oui : *unanimité des votants*

Séance du 1er décembre 2023

Audition de M. Cédric Petitjean, directeur général de l'OCEN

Y a-t-il une différence entre climatisation et rafraîchissement ?

M. Petitjean commence par faire la distinction entre climatisation et rafraîchissement. La loi et son règlement fixent principalement les modalités pour le froid de compression. Les procédés liés au froid naturel ne sont pas soumis à autorisation et ne sont pas concernés par la loi et le règlement. Le froid à compression est celui qui utilise des machines de froid. Le rafraîchissement revient à des méthodes comme le freecooling (ventilation pour décharger les bâtiments), utilisation des rejets de froid d'une pompe à chaleur, rafraîchissement adiabatique indirect (évaporation d'eau). L'approche générale du dispositif légal et réglementaire est de considérer la climatisation pour répondre à un dysfonctionnement du bâtiment, avec des problématiques constructives. C'est dans le cas où les modalités constructives ne permettent pas d'atteindre des résultats qu'on recourt à la climatisation. Pour les bâtiments neufs et rénovés, on se réfère à la norme SIA 180 en matière d'isolation thermique, de préparation d'eau chaude sanitaire, d'aération, d'éclairage, de chauffage et de climatisation et d'indice de dépense d'énergie. L'analyse de la preuve du besoin s'inscrit dans l'approche globale du bâtiment.

On peut avoir un besoin de climatiser en lien avec des activités de procédés (alimentation, pharmacie, etc.). Dans ce cas, ce n'est pas soumis à autorisation, mais à un régime de déclaration, via un formulaire adressé à l'OCEN. L'autre raison de climatiser est en lien avec une surchauffe dans le bâtiment : de là, il faut déterminer pourquoi il y a de la surchauffe, voir si elle est due à des procédés (p. ex. data centers au centre des bureaux) et tenter de résoudre cela. Si, malgré ces mesures, il y a encore de la surchauffe, on va calculer les charges internes et recourir à un procédé de climatisation par compression. Lorsque c'est du logement ou de l'administratif, on peut également rafraîchir, par exemple via GeniLac, l'utilisation des rejets thermiques des pompes à chaleur, la surventilation, etc.

Pour la climatisation de confort, la preuve du besoin permet aussi de mettre en évidence les charges internes, l'utilisation rationnelle de l'énergie, et d'évaluer que toutes les mesures architecturales ont été prises

M. Petitjean indique qu'en cas de climatisation de confort, celle-ci est soumise à une procédure d'autorisation énergétique. Il faut apporter la preuve du besoin : montrer que l'on a besoin de froid, que les rejets de chaleur produits par la machine de froid sont valorisés notamment pour l'eau chaude sanitaire, et qu'on climatise car on ne parvient pas au bon niveau de confort malgré les prescriptions de l'art. 14 LEn et de la norme SIA. Le besoin de confort doit être démontré, puis on entre dans une procédure d'autorisation pour la juste valeur du froid. La preuve du besoin répond à la norme SIA 180 et permet de dimensionner la machine de froid. L'idée est d'installer la bonne puissance. Pour un bâtiment, on peut installer une machine de 100 kW et être autorisé à mettre 50 kW parce qu'on veut prendre des réserves, et, en cas de nouveau besoin, monter jusqu'aux 100 kW. La preuve du besoin permet aussi de mettre en évidence les charges internes, l'utilisation rationnelle de l'énergie, et d'évaluer que toutes les mesures architecturales ont été prises (protection solaire, dalles suffisamment épaisses pour avoir de l'inertie thermique…). Il s'agit de montrer que la machine de froid a le coefficient de performance le plus adéquat, et que les rejets de chaleur sont valorisés. C'est là tout l'intérêt du processus d'autorisation, qui permet à l'autorité de connaître les puissances de froid installées dans les quartiers, et donc de potentielles puissances de chaud à mutualiser pour sortir du fossile.

Parfois, la procédure d'autorisation pour le froid de confort est simplifiée : la preuve du besoin n'est pas à produire si 80% des rejets de chaleur sont valorisés, ou si le bâtiment est labellisé en HPE ou Minergie avec une faible puissance électrique. Il y a aujourd'hui environ 70 demandes de climatisation autorisées par année, dont 6% pour le logement. L'OCEN n'a jamais refusé d'autorisation de climatisation. Il n'y a pas de procédure d'autorisation de construire si l'on est hors patrimoine et que l'on respecte les modalités citées précédemment. S'agissant des contrôles sur place, cela se fait principalement sur les installations décentralisées (splits sur les fenêtres). On cherche à centraliser davantage afin de récupérer plus de chaleur et de la valoriser ailleurs (eau chaude sanitaire, chauffage…), ainsi que pour des raisons esthétiques. Quand il y a une problématique de santé, chez des particuliers ou dans des EMS, il n'y a pas de contrôle sanction, mais juste une entrée en discussion avec l'établissement pour voir s'il y a des travaux à faire pour centraliser, rafraîchir, etc. Concernant le dossier d'infraction, un constat est fait et un contact est pris avec le propriétaire des installations. On voit si une centralisation est possible, comment les choses peuvent être mises en conformité. Quand il n'y a aucun

projet mis en œuvre, cela peut aller jusqu'à une décision de démontage (il y en a eu 4 au total en 8 ans).

M. Petitjean rappelle que climatiser n'est pas la solution unique. On peut rafraîchir via des mesures passives : végétation, aération nocturne naturelle et/ou mécanique, extinction des appareils électriques, éclairage LED, protections solaires extérieures… Il existe des installations alternatives non soumises à une autorisation : rafraîchissement adiabatique, géocooling, hydrocooling, rejets de froid d'une pompe à chaleur. Dans certains cas, l'utilisation de puits canadiens permet d'éviter la climatisation (p. ex. utiliser les trappes incendie pour faire une ventilation forcée et extraire la chaleur). En conclusion, l'OCEN a pleinement conscience de l'importance de traiter le confort estival. Minergie va traiter le confort estival dès l'an prochain, et l'Etat s'associera à ces travaux, avec la commission du standard. La preuve du besoin, même si elle semble rédhibitoire, permet d'assurer qu'on utilise les bonnes machines, que les installations sont efficientes, et de connaître les installations qui existent sur le territoire, ce qui permet aussi d'orienter les réseaux de froid.

Echange et discussions avec les députés

Un député (PLR) demande ce qu'est un puits canadien, et M. Petitjean explique que c'est soit, par exemple quand il y a une grande tour avec un espace végétalisé au centre, le fait d'ouvrir une trappe en haut, soit d'ouvrir les trappes vers le sous-sol quand il y a la capacité d'aller dans les caves, pour faire de la circulation de froid. L'ouverture crée un courant d'air permettant de décharger le bâtiment.

Le même député (PLR) demande quels sont les délais de réponse du département quand une demande d'autorisation est déposée, et M. Petitjean répond que les prestations sont délivrées dans les 30 jours pour les demandes de climatisation. La climatisation est sous autorisation énergétique : c'est 100% traité à l'OCEN quand cela concerne seulement l'installation d'une machine. Si c'est inclus dans un projet complet de bâtiment, c'est une procédure d'APA ou de DD. Pour le rafraîchissement, il n'y a pas de procédure d'autorisation.

En réponse à la question du même député (PLR) demandant s'il y a un comparatif entre les différents systèmes (quelle est la proportion d'énergie qu'il faut pour l'un par rapport à l'autre), M. Petitjean répond que la comparaison est difficile, car, par exemple, pour le freecooling, il faut être raccordé à GeniLac. Toutes ces technologies fonctionnent très bien, mais elles s'adaptent au projet, elles ne sont pas universelles. Cela dépend du bâtiment,

de son emplacement, etc. Il s'agit de trouver la bonne solution pour s'assurer d'avoir le besoin d'électricité minimum.

Un député (UDC) revient sur l'exemple du puits canadien. Il demande si une solution avec un serpentin contenant de l'eau pour récupérer l'énergie de chaleur a été envisagée, et M. Petitjean répond qu'à sa connaissance, cela n'a pas été installé à Genève. Cela pourrait être une bonne idée. Il y a en revanche beaucoup d'endroits qui ont utilisé la technique de la tour prévue pour évacuer la fumée afin de décharger les bâtiments. Le département peut tout à fait conseiller ce genre d'installations, mais le choix reste au propriétaire.

En réponse à la question d'un député (Ve) demandant plus de précisions quant aux travaux de la commission du standard, M. Petitjean répond que les standards Minergie vont évoluer en matière de confort estival. Comme le standard HPE de l'Etat est en lien avec le standard Minergie (la loi dit que c'est Minergie ou équivalent HPE), il faut donc que le standard de l'Etat prenne aussi en considération le confort estival. Le député (Ve) observe qu'il n'y a jamais de refus de demande. A la suite de quoi, M. Petitjean précise que le département redimensionne régulièrement les projets. Via la preuve du besoin, on passe de projets à 2 MW pour finir à 240 kW, avec le même niveau de confort. La preuve du besoin permet de réorienter vers des solutions plus efficientes.

Le département travaille avec le propriétaire et encourage à la centralisation des installations techniques

Un député (PLR) demande s'il y a des chiffres comparant la consommation d'un climatiseur que l'on peut acheter dans le commerce et celle d'un climatiseur correctement installé et bien dimensionné pour un bâtiment, et M. Petitjean répond que ces climatiseurs mobiles qu'on trouve dans le commerce sont des gouffres énergétiques : il n'y a pas de valorisation des rejets de chaleur. Il est beaucoup plus efficient d'avoir une installation centralisée. De plus, une machine mobile apporte des nuisances et ne va pas tenir 24h/24, elle va finir par surchauffer et il faudra l'éteindre. Le même député comprend que, si un propriétaire veut installer une climatisation pour tout l'immeuble, le département encourage à ce qu'il y ait une installation centralisée plutôt que chaque appartement ait son propre appareil ; à la suite de quoi, M. Petitjean répond par l'affirmative. La loi prévoit que l'on vise à ne pas avoir une multiplicité d'installations techniques. Le département travaille avec le propriétaire ; il ne le somme pas de mettre en place une centralisation, mais au fur et à mesure il encourage à la centralisation.

L'impact du PL 13350 sur l'OCEN est conséquent – Le PL causerait une perte du travail de planification énergétique et de mutualisation des ressources

En réponse à la question d'un député (PLR) demandant quel impact aurait le PL 13350 sur l'OCEN, M. Petitjean répond qu'il n'y aurait plus d'autorisation à délivrer ; cela fait certes des ressources à mobiliser ailleurs, mais cela cause aussi une perte du travail de planification énergétique et de mutualisation des ressources. A l'heure où l'on cherche à sortir du fossile, il serait dommage de perdre cela, car ce travail permet par exemple, via la mutualisation, de faire sortir deux immeubles voisins du fossile par le simple fait de climatiser. Ne pas avoir connaissance des installations de climatisation où l'on peut faire de la récupération de chaleur représente une perte de connaissance pour l'Etat de ce qui permet d'éviter de gaspiller de la chaleur. Ainsi, l'Etat est plus favorable à maîtriser cela par le biais de l'autorisation. Il rappelle que ce sont des autorisations énergétiques et non des procédures de DD et d'APA. Il n'y a pas une circulation dans tous les services, avec des préavis, etc. ; cela prend moins de temps.

En réponse à la question d'un député (UDC) portant sur le projet GeniLac prévu au Vengeron, et quant à savoir s'il y a des projets connexes par rapport à l'Arve et au Rhône, M. Petitjean répond que la station de pompage se trouve au Vengeron. Cela permettra d'avoir de l'eau froide en permanence, avec une température stable de 7 degrés toute l'année. L'idée est plutôt d'amener l'eau qui est pompée au Vengeron.

Le même député (UDC) demande quel est l'avis du département sur le PL 13350, et M. Petitjean répond que, selon le département, retirer la preuve du besoin va à l'encontre de la politique énergétique au sens de la mutualisation et de la connaissance des installations sur le territoire. La preuve du besoin permet aussi aux propriétaires d'avoir des systèmes énergétiques les plus efficients possibles. La notion de traiter le confort estival et de le revoir est importante, mais il ne faudrait pas retirer la preuve du besoin, car le département a besoin de celle-ci pour dimensionner au plus juste les installations et avoir les bons rejets de chaleur pour mutualiser. Le PL pourrait éventuellement être complété avec le rafraîchissement pour montrer les modalités à disposition qui apportent du confort estival sans avoir recours à du froid de compression ; la loi actuelle ne parle que de climatisation.

Un député (S) relève que le député (Ve) a évoqué plusieurs alternatives à la climatisation. Il demande si les entrepreneurs et promoteurs sont sensibilisés à ces méthodes, en particulier pour les nouvelles constructions, et M. Petitjean répond qu'ils le sont de plus en plus. La thématique du confort estival est beaucoup plus prise en considération aujourd'hui qu'il y a 5 ans. Avec

l'augmentation des étés caniculaires, il y a un besoin supérieur de rafraîchissement, avant même de parler de climatisation. Il est plus facile de les déployer dans un bâtiment neuf que dans un bâtiment à rénover, mais, du moment que l'on rénove, il pense que cela vaut la peine de réfléchir à un système performant pour le chaud et le froid.

Un député (LC) comprend que, si un EMS fait une demande pour installer un climatiseur dans le bâtiment, l'installation sera autorisée. Il demande ce qu'il en est si quelqu'un fait la demande pour son appartement, et M. Petitjean répond que, pour un seul appartement, il y a la question de savoir où mettre la machine, si ce n'est pas un climatiseur mobile comme ceux qu'on trouve dans le commerce. Une machine de froid nécessite aussi de la protection contre le bruit, et si c'est pour un seul appartement, le kW sera très cher. Il existe toutefois des solutions pour rafraîchir.

Le même député (LC) revient sur les climatiseurs d'intérieur vendus dans le commerce. Il constate qu'on est assez restrictif d'un côté, mais que, d'un autre, on laisse ces appareils se vendre, alors que ce sont des gouffres énergétiques ; à la suite de quoi, M. Petitjean répond que cela n'est plus de la compétence de l'OCEN. C'est plutôt fédéral. Si Genève interdit, les gens iront les acheter ailleurs.

En réponse à une question d'une députée (S) demandant quels documents sont demandés pour la preuve du besoin, M. Petitjean répond que des logiciels permettent de justifier ce besoin en fonction de l'enveloppe du bâtiment, de la protection solaire, etc. Ce sont principalement des ingénieurs qui vont la produire. S'il y a un besoin pour des raisons de santé, on dérogera à la preuve du besoin sur présentation d'un certificat médical, qui permet de déroger à tout. Généralement, quelqu'un qui demande une installation pour raison médicale ne demande pas une immense installation.

Le président relève que quelqu'un qui veut s'acheter un appareil mobile pour refroidir son appartement peut le faire en magasin, et M. Petitjean précise qu'il n'y a pas de dispositif légal ou réglementaire s'agissant des installations mobiles que l'on trouve en magasin.

La députée (S) demande s'ils ne peuvent pas faire une démarche de sensibilisation sur cette question, et M. Petitjean répond qu'ils peuvent le faire, mais que cela n'a pas énormément d'effet. Lorsque l'office passe faire des contrôles dans les bâtiments, il vérifie s'il y a déjà d'autres installations autorisées dans le bâtiment pour pouvoir faire un raccordement, d'où l'intérêt d'avoir la connaissance de ce qui a été autorisé.

Le président comprend que le département est contre le PL, et M. Petitjean répond que le département est contre l'article qui abroge la preuve du besoin.

En réponse à la question d'un député (MCG) demandant quelles sont les autres régulations en vigueur en Suisse, M. Petitjean explique que certains cantons n'ont pas de régime d'autorisation. Toutes les pratiques peuvent se trouver. En revanche, tous les cantons appliquent la norme SIA 180, sur laquelle on se base pour le dimensionnement des installations techniques.

Le président remercie l'auditionné.

Séance du 8 décembre 2023

Audition de M. David Coppex, vice-président, et M. Jean-Marc Guinchard, secrétaire général de l'AGEMS

Le président présente M. Guinchard et indique qu'en principe il aurait dû être accompagné de M. Coppex.

M. Guinchard répond qu'il devait effectivement être accompagné de M. Coppex, qui est président du comité de l'EMS Les Châtaigniers et dirige une entreprise du bâtiment. Celui-ci a dû être empêché malgré sa volonté.

M. Guinchard comptait sur lui pour aborder certains aspects techniques dans lesquels il n'est pas spécialiste.

Le président rappelle le point sur lequel M. Guinchard est auditionné.

M. Guinchard commence par placer le contexte par rapport à l'ensemble des EMS. Il y a 7 ans, tous les EMS, à savoir 54 institutions, étaient regroupés au sein de la FEGEMS. Suite à quelques scissions, s'est créée l'AGEMS qui regroupe 9 EMS. Les 3 EMS publics, c'est-à-dire La Vespérale, la Maison de Vessy et le Petit-Saconnex ont également quitté la FEGEMS. A l'heure actuelle, il y a donc 3 associations représentatives du secteur. Concernant ce PL, ils ont procédé à un questionnaire auprès de leurs membres, à savoir 9 institutions. Ils ont également abordé les 3 plus grands EMS publics mentionnés ci-dessus. Le questionnaire comportait essentiellement 3 questions. La première était relative aux moyens de climatisation utilisés pendant les canicules. La deuxième concernait les relations et le climat de travail avec l'OCEN. La troisième portait sur l'existence d'une surmortalité lors des canicules.

Il fait part des réponses à ces questions. Les moyens de climatisation sont divers et variés. Ils dépendent des bâtiments, de leur âge et de leur conception, car, suivant les cas, des travaux importants ne peuvent pas être effectués. *La plupart des EMS disposent de salles climatisées qui permettent d'accueillir les résidents durant les canicules. Il y a également des moyens de rafraîchissement dans les chambres des résidents, soit par des ventilateurs soit par des « plafonds froids » qui permettent de faire descendre un peu de fraîcheur*. De

plus, une attention particulière est portée sur la consommation d'eau par les résidents. A un certain âge, les résidents n'ont plus la sensation de soif. Il faut donc leur rappeler de boire, ce qui engendre une augmentation des passages du personnel soignant dans les chambres. Il a également appris l'existence du « verre connecté » qui lance une alerte si l'eau ne diminue pas afin qu'un aide-soignant ou une infirmière vienne faire un rappel. Selon les EMS consultés, l'OCEN est reconnu comme un partenaire aidant, de bon conseil et qui répond aux demandes faites par les institutions en question. Il y a quelques difficultés qui se posent parfois sur le plan technique, notamment sur la récupération de l'air chaud. Mais, dans l'ensemble, les EMS ont répondu qu'il n'y avait pas de problème ni de « chicanerie » de la part de l'OCEN et qu'en général les choses se faisaient assez rapidement.

Depuis la première canicule en 2003, ils ont beaucoup appris. Une cellule de canicule s'est constituée. Elle est pilotée par la direction générale de la santé et regroupe tous les partenaires du réseau de soins, les communes qui ont des contacts avec des personnes isolées, âgées et à domicile, l'IMAD et les autres institutions de soins à domicile. Concernant l'action canicule, le groupe de travail a commencé en mars et a rendu son rapport en octobre. Ils travaillent tous de concert, notamment en cas d'alerte. De plus, ils sont conseillés par MétéoSuisse. Ce dernier les a d'ailleurs informés, lors de la séance d'évaluation du mois d'octobre, que les canicules devraient débuter au mois de juin et se terminer au mois d'octobre, en ayant des pointes et des baisses comme cette année. M. Guinchard indique qu'ils n'enregistrent pas de mortalité plus importante en juillet et en août. A l'exception du covid qui a engendré une surmortalité de 10% sur l'ensemble des EMS, ils ont des périodes de surmortalité en février-mars pour cause de grippe qui atteint des personnes déjà passablement fragilisées.

Echanges et discussions avec les députés

Il existe d'autres moyens pour se rafraîchir, il convient d'éviter les climatisations très énergivores

Le président demande s'il est d'accord avec ce PL, et M. Guinchard se demande si ce PL ne part du fait que la collaboration avec l'OCEN n'est pas toujours simple concernant les climatisations qualifiées de confort. A titre personnel, il n'est pas favorable à favoriser ces climatisations très énergivores. Il estime qu'il existe d'autres moyens pour se rafraîchir. Il s'agit d'un avis tout à fait personnel qui n'engage pas son association. Il part du principe que la commission l'auditionne en tant que représentant des institutions qui s'occupent des personnes âgées. Son intention est de montrer que, dans ce

domaine-là, ils n'ont pas de difficulté ni avec l'OCEN ni avec des appareils qu'ils doivent mettre en place.

Un député (UDC) informe que l'auteur du PL a mentionné un cas où un EMS avait installé des climatiseurs suite aux diverses canicules. A la suite d'un contrôle de l'Etat, ils ont dû tout enlever. Il demande s'il connaît des cas similaires, et M. Guinchard répond, que dans ses institutions ainsi que dans les trois publiques cantonales, il ne connaît pas de cas comme celui-ci. Il se demande si cela vient du fait qu'ils n'ont pas demandé d'autorisation pour faire ces installations. Il a cependant connaissance d'un EMS qui a rencontré une difficulté, car il n'y avait pas de possibilité d'installer des climatisations dans les chambres. L'EMS était relativement ancien et ne correspondait pas aux normes Minergie. Finalement, une petite installation individuelle a pu être effectuée sur présentation d'un certificat médical qui en attestait la nécessité.

Le même député (UDC) mentionne l'hypothèse qu'un de leurs EMS commence à avoir un réel besoin et doive prendre la décision d'installer un système plus conséquent. Il demande si ce serait facilement réalisable avec la loi actuelle ou s'il devrait se lancer dans une multitude de procédures longues et coûteuses ; à la suite de quoi M. Guinchard répond que, depuis 5 ans qu'il s'occupe de cette association, il n'a jamais eu de demande particulière ni de situation dans laquelle un EMS lui aurait dit qu'il n'arrive pas à obtenir ce dont il a besoin à cause de l'OCEN. Le même député a une question par rapport à la technique du plafond froid. Il demande s'il s'agit simplement de serpentins d'eau froide fixés au plafond, et M. Guinchard répond par l'affirmative.

Un député (MCG) demande si d'autres systèmes de rafraîchissement de l'air ont été installés dans les derniers EMS construits, et M. Guinchard informe que le dernier EMS construit, la Coccinelle à Thônex, qui va d'ailleurs construire une annexe, répond aux normes Minergie et a un système de refroidissement par les plafonds, y compris dans les salles communes (cafétéria, salle de cinéma, salle d'animation).

Le même député demande si cela donne satisfaction, et M. Guinchard répond par l'affirmative. Les résidents qui n'arrivent plus à quitter leur chambre et qui ont des problèmes cognitifs importants sont rafraîchis en chambre. Ils ont plus de problèmes avec l'alimentation en eau. C'est une préoccupation importante, car cela résout pas mal de problèmes. Le fait que les personnes âgées n'aient plus la sensation de soif est très embêtant. Il faut les suivre de très près, ce qui augmente les rotations du personnel dans les chambres. Ils rendent attentifs à ce sujet pas uniquement le personnel soignant, mais également les personnes qui s'occupent du ménage, celles qui viennent pour apporter quelque chose et les familles. Il ajoute que certaines personnes n'apprécient pas toujours qu'on leur rappelle de boire de l'eau.

Un député (S) mentionne le fait que M. Guinchard n'est pas favorable à faciliter l'installation des climatisations dites de confort. Il demande si d'autres directeurs d'EMS ont la même sensibilité et s'il existe une manière de sensibiliser les EMS à d'autres moyens de ventilation. A la suite de quoi, M. Guinchard répond que la canicule de 2003 a fait des dégâts très importants en France, car le problème a été sous-évalué. C'était moins le cas de la Suisse qui comptabilisait les décès relativement tardivement. La direction générale de la santé avait mis en place un système de comptage pendant les canicules. Ce n'était plus l'état civil qui communiquait les décès avec un délai de 2-3 semaines, mais un groupe de travail avait été institué avec les entreprises de pompes funèbres. Celles-ci indiquaient tous les jours les chiffres des décès enregistrés, ce qui était plus rapide et plus fiable. A l'heure actuelle, à sa connaissance, tous les EMS ont des systèmes qui permettent de réagir directement. Il raconte une anecdote. Lorsque la nouvelle médecin cantonale, Mme Tardin, est arrivée, elle voulait créer un groupe canicule, mais la plupart des personnes ont répondu qu'elles ne l'avaient pas attendue pour mettre en place toutes les mesures nécessaires. Ce sont des périodes de crise auxquelles ils s'attendent. Le seul problème qu'ils ont eu cette année était que les degrés d'alerte n'étaient pas les mêmes à la direction générale de la santé et à MétéoSuisse, une avait un degré d'alerte maximum à 4 et l'autre à 5. Après une séance de coordination, ce problème a été réglé.

Le président remercie l'auditionné et le libère.

Discussion interne

Le président informe que la commission siégera le 12 janvier 2024 et que trois auditions sont prévues, à savoir l'Association suisse du froid qui doit encore confirmer sa présence, la SIA Genève et la médecin cantonale.

Un député (UDC) signale que l'e-mail du médecin cantonal n'a pas été évoqué lors de la dernière séance. Un des responsables du DSM se disait très étonné de la demande d'audition qui lui semble totalement inutile. Il préférait que la commission lui pose des questions par écrit qu'il transmettrait à la médecin cantonale. Le député est donc ravi d'apprendre que l'audition de la médecin cantonale est confirmée.

Le président répond que c'est l'information qui a lui a été transmise.

Le même député (UDC) signale que la médecin cantonale avait déjà confirmé son audition par écrit avant que l'e-mail soit envoyé. Ce dernier était à l'ordre du jour de la précédente séance afin que la commission traite de cette question. Il souhaite avoir la confirmation que la médecin cantonale sera présente à la rentrée 2024, et le président répond qu'en principe ce sera le cas.

Si ce n'est pas le cas, les commissaires en seront informés. Il espère que ce PL pourra être voté au mois de janvier 2024. Le même député ajoute que ce n'est pas Mme Tardin qui ne souhaite pas venir, mais que c'est sa hiérarchie qui estime que son audition n'est pas nécessaire, ce qu'il trouve très étonnant. Il trouve également scandaleux de vouloir contester des décisions de la commission ; à la suite de quoi, le président informe que sa hiérarchie peut dire ce qu'elle veut. Si la commission persiste à vouloir entendre Mme Tardin, elle l'entendra. Le Grand Conseil peut décider d'entendre un fonctionnaire au-delà de la décision de sa hiérarchie. C'est pourquoi il maintient son audition. Il sait par ailleurs que Mme Tardin est actuellement en arrêt maladie.

Constant qu'il n'y a pas de divers, le président clôt la séance.

Séance du 12 janvier 2024

Audition

– ***M. Nicolas Hubert, président, ASF***
– ***M. Yves Mercier, consultant climatisation de l'ASF section romande***
– ***M. John Padilla, responsable de la promotion des métiers dans le domaine du froid et référent pour les réfrigérants au sein de l'ASF***

M. Hubert précise qu'il est également directeur du salon Swiss Cooling Expo dont la dernière édition, qui s'est tenue le 23 novembre 2023, a inclus pour la première fois les pompes à chaleur. L'objectif est de réunir tous les acteurs du secteur pour proposer des produits de qualité et trouver des solutions pour baisser les GWP. L'OFEN est venue présenter la nouvelle ORRChim.

L'ASF section romande est impliquée au niveau de l'environnement car elle est soumise à la loi fédérale ORRChim sur les produits chimiques. Cette loi impose des GWP (coefficients de destruction de la couche d'ozone s'appelant désormais coefficients de réchauffement climatique Global Warming Potential), qui deviennent de plus en plus bas avec les réfrigérants. Les prochaines implications dans le domaine de la climatisation par rapport à la nouvelle ORRChim seront le 1er janvier. L'ASF s'occupe aussi du COP (Coefficient of Performance) qui indique le rapport de chaleur utile à l'énergie consommée par une pompe à chaleur. L'ASF est aussi très impliquée sur la récupération de chaleur avec des cours et formations qui touchent aussi les pompes à chaleur et que les apprentis devront suivre. Actuellement, une climatisation est équivalente à une pompe à chaleur air-air.

M. Mercier insiste sur le fait que la climatisation est le même procédé que ce qui est préconisé pour se passer des énergies fossiles, soit les pompes à chaleur. Elle utilise aussi un cycle thermodynamique frigorifique, c'est-à-dire

le déplacement de l'énergie. Pour une climatisation, l'énergie est prise à l'intérieur pour la rejeter à l'extérieur, et l'inverse est vrai pour chauffer. Cela est rendu possible par l'utilisation de réfrigérants permettant de rétrocéder plus de chaleur que ce qui est consommé au niveau électrique. Ils ont un impact au niveau climatique et des solutions techniques sont cherchées pour le réduire le plus possible. Les pompes à chaleur sont un bon moyen de chauffage par rapport aux énergies fossiles. Aujourd'hui, la chaleur est récupérée sur l'air extérieur ou le sol pour chauffer un habitat grâce aux radiateurs ou planchers chauffants, soit un deuxième médian. Si l'on ne souhaite pas de réseau de chauffage, il est possible d'avoir des subventions pour installer une pompe à chaleur qui nécessite une grosse installation. La climatisation air-air utilise le même concept, mais diffuse la chaleur captée par le réfrigérant à l'extérieur sans passer par l'eau. A l'heure actuelle, le terme climatisation, s'il n'y a pas d'utilisation d'eau en cours de route, s'apparente à la pompe à chaleur. Les climatisations air-air sont réversibles et plus performantes que les pompes à chaleur, mais sont actuellement interdites car liées uniquement au refroidissement, ce qui est une aberration pour l'ASF. La climatisation est un sujet lié au réchauffement climatique, mais certaines personnes vulnérables ont besoin de pouvoir se rafraîchir en cas de grandes chaleurs et la législation actuelle ne le permet pas, bien que le secteur tente sans cesse de réduire l'impact climatique au travers d'avancées techniques. La question est de savoir si l'on pourrait autoriser la climatisation pour des raisons médicales ou de confort en acceptant une certaine surconsommation électrique. Il faut prendre en compte la santé et le bien-être de la population, ainsi que l'économie. La consommation énergétique en mode froid est limitée dans le temps et est faible par rapport au bien-être apporté. Le politique pourrait ouvrir la possibilité d'installer une climatisation moyennant une bonne raison et des contrôles effectués par des professionnels. L'on pourrait aussi envisager une réglementation sur les produits utilisés et une contrepartie, par exemple une souscription au tarif énergies vertes ou l'installation de panneaux solaires. Il est par ailleurs dommage de se priver d'un moyen de chauffage performant au prétexte qu'il peut aussi refroidir.

M. Padilla met l'accent sur la performance des fluides frigorigènes. En plus de l'ORRChim, le secteur devra se plier à la réglementation F-GAS au niveau européen qui pose un seuil pour les GWP. Ces GWP ont vu leur valeur baisser considérablement au fil des ans, passant de 14 000 à 148 par exemple.

M. Hubert ajoute qu'il y a des évolutions pour les réfrigérants dans le domaine du froid. L'accord de Montréal de 1987 avait interdit les HCFC (hydrochlorofluorocarbures) qui contribuaient à la destruction de la couche d'ozone et le secteur a été contraint de se tourner vers des réfrigérants

synthétiques. A l'époque, le R 410 avait un GWP de 2088 et aujourd'hui le R32, utilisé pour les pompes à chaleurs et les climatisations, a un GWP de 675. La nouvelle réglementation de la F-GAS de l'ORRChim dans le domaine de la climatisation prévue pour le 1er janvier 2027 abaissera le seuil à moins de 150 GWP.

Echanges et discussion avec les députés

Le président requiert des éclaircissements complémentaires sur les précédents propos.

M. Mercier explique que l'énergie est véhiculée grâce au changement d'état d'un fluide réfrigérant ayant un seuil d'évaporation beaucoup plus bas que celui de l'eau selon la typologie de la région dans lequel il est utilisé. Concrètement, il faut se pencher sur l'énergie consommée par le compresseur, cœur de l'installation, par rapport à l'énergie récupérée dans l'habitat. A l'heure actuelle, 1000W investis dans une pompe à chaleur fournissent 5000W à 15 degrés extérieurs, 4000W à 0 degré et 4800W à –10 degrés. Cela s'appelle le coefficient de performance (COP) qui varie en fonction de la température extérieure. Il y a aussi le SCOP, soit le COP saisonnier. L'enjeu actuel est de sortir des énergies fossiles en passant sur une pompe à chaleur utilisant de l'énergie verte, et il est donc regrettable que l'on ne puisse utiliser les climatisations air-air réversibles dans certains cas pour se chauffer à cause de leur réputation erronée. Un compresseur, unité extérieure, va rejeter de la chaleur en été pour rafraîchir et inversement en hiver. Certains cantons conditionnent ce type d'installation à une production photovoltaïque.

Le président requiert des chiffres pour comparer la consommation d'une pompe à chaleur et celle d'un climatiseur air-air.

M. Mercier révèle que les pompes à chaleur peuvent fonctionner sur la géothermie ou l'aérothermie. Dans la pratique, la différence réside dans le fait que, pour combler les difficultés liées au travail avec l'air, les compresseurs travaillent en modulation de puissance, ce qui signifie que la machine consomme plus ou moins selon la température extérieure. L'échangeur distribue une puissance faible et il en résulte une performance démultipliée à charge partielle. La modulation de puissance est peu utilisée en géothermie. La différence au niveau de la consommation énergétique est néanmoins négligeable.

M. Hubert donne un exemple concret. 7,2 kW permettent de refroidir 4 pièces avec une climatisation air-air dans une habitation de 25 m^2. La consommation est de 310 kW/h par an pour du froid et de 2410 kW/h par an pour du chaud, ce qui fait une moyenne de 1440 kW/h par an. Pour compenser

cette consommation, il faudrait une surface de panneaux solaires de 1,75m par 4,6m soit 8,05m^2. La loi fédérale par rapport à l'implantation de panneaux solaires au sol fixe une limite à 8m^2 et le canton de Vaud a par exemple décidé d'une compensation de 50%. Pour les locataires, ce cas de figure n'est évidemment pas possible et l'alternative serait de souscrire aux énergies vertes. Il faudrait aussi procéder à une récupération de chaleur valable à partir de 20kW de production avec un boiler, qui est très compliqué à installer en ville.

Un député (Ve) souhaite avoir la confirmation que les restrictions sur les climatiseurs dans la loi sur l'énergie sont liées à l'énergie électrique. Il demande comment les gaz à effet de serre sont récupérés, et M. Hubert explique que les entreprises qui travaillent dans le secteur du froid doivent vider les installations. Le réfrigérant est récupéré et détruit ou revalorisé. Les fuites doivent être prévenues en testant l'installation avec de l'azote, non polluant, et aucune installation n'est mise en service sans cette étape. Lors du démantèlement, si tout a été fait dans les règles de l'art, aucun gaz ne subsiste. En cas de fuite, elle doit être recherchée et il ne peut y avoir de rechargement de gaz.

Le même député (Ve) s'enquiert de la problématique des climatiseurs mobiles ; à la suite de quoi, M. Hubert indique qu'il existe trois types de climatiseurs que l'on peut acheter dans le commerce, tous énergivores et absolument pas efficaces, mais c'est la seule solution pour beaucoup de personnes. La première catégorie ce sont les climatiseurs mobiles avec tuyau donnant sur l'extérieur et un monobloc comprenant le compresseur situé dans l'habitat qui rejette de la chaleur. La deuxième catégorie ce sont les climatiseurs à valisette avec le bloc refroidissant et le compresseur à l'intérieur reliés par un tuyau au bloc rejetant la chaleur à l'extérieur, mais si la fenêtre est entrebâillée l'air chaud rentre et le climatiseur tourne en boucle. Il est néanmoins possible de fixer ces climatiseurs moyennant une somme conséquente et des travaux que les locataires ne peuvent entreprendre. En règle générale, lors de l'achat d'une climatisation dans le commerce, il est obligatoire de la faire installer par un professionnel avec le permis de la manipuler. L'ASF est en contact avec les SIG et les services industriels de Fribourg et du Valais pour les contrôles sur les installations de froid. Les climatiseurs mobiles sont pré-chargés de réfrigérant, fuient fréquemment, ne sont pas contrôlés et leur qualité peut être douteuse. Il faudrait procéder à des installations fixes avec des personnes connaissant leur métier et des contrats d'entretien.

Un député (UDC) revient au projet de loi. Il se questionne sur la procédure pour une demande d'installation de climatisation, et M. Mercier déclare que la procédure est complexe et que beaucoup de personnes y renoncent en raison

des restrictions techniques. Il faut optimiser l'habitat (isolation, stores, rafraîchissement naturel) et surtout valoriser la chaleur produite pour préchauffer l'eau chaude, ce qui est impossible pour une petite habitation individuelle. La plupart du temps, les personnes souhaitant faire la demande font appel à un bureau d'étude. Ils doivent prouver que tout a été fait pour rafraîchir passivement l'habitat et expliquer quelle technologie sera mise en œuvre. Dans les chiffres, il y a peu de refus, mais cela s'explique par le fait qu'il s'agit d'installations conséquentes (hôtel, bâtiment industriel par exemple) avec la capacité de valoriser. Le débat aujourd'hui est de savoir si l'on pourrait autoriser les personnes à obtenir ce confort chez elles. Le même député pense que les locataires ne peuvent pas y prétendre. A la suite de quoi, M. Hubert confirme que c'est impossible, raison de l'existence des climatisations mobiles. Certaines personnes, vivant dans des logements mal protégés de la chaleur, sont désespérées lors des canicules. C'est aussi très difficile pour les personnes âgées. Les climatisations de process, c'est-à-dire celles pour les serveurs informatiques, sont pourtant acceptées.

En réponse au questionnement d'un député (UDC) sur le démantèlement d'une vieille installation, M. Mercier indique qu'une personne ayant eu une autorisation à l'époque peut faire changer son installation, mais ces climatisations n'étaient pas forcément légales, et la vétusté du bâtiment peut rendre un changement impossible. Cela vaut aussi pour les hôtels.

Un député (PLR) énonce que le département prétend accorder les autorisations à hauteur de 100%. Si l'on regarde le PL, ce qui empêche les particuliers d'avoir une climatisation efficace, ce sont les lettres a et c qui seraient abrogées, et M. Hubert confirme ces propos et ajoute qu'il y a eu 340 autorisations en 5 ans, pour de gros chantiers.

Un député (LJS) demande si l'ASF représente les installateurs et, si oui, à quel pourcentage, si le marché est en croissance et si les climatisations sont plutôt installées sur des vieux bâtiments ou des nouveaux. Il s'enquiert aussi des modèles d'affaires : sont-ils classiques (du type plus l'installation est grosse, plus la marge de l'installateur est grosse) ou intègrent-ils la notion de performance, une éventuelle politique de promotion de l'efficacité, de la vente de climatisations adiabatiques ? Et l'ASF pourrait-elle contribuer à la diffusion des bonnes pratiques en matière de climatisation mobile ? M. Hubert lui répond qu'environ 80% des installateurs sont membres de l'ASF, que les climatisations sont plutôt installées sur de vieux bâtiments et que les règles de l'art se trouvent sur le site internet de l'association. Il n'y a cependant pas de label mais un suivi. Une installation avec plus de 3 kg de réfrigérant doit être déclarée à Berne, mais il n'y en a pas beaucoup à Genève en raison des installations pirates. Des contrôles sont prévus en 2024. A Fribourg, il y a par

exemple 2000 contrôles à faire sur 3 ans, et 50 par année en Valais. L'ASF ne connaît à Genève que les pratiques de ses membres et celles des apprentis, mais n'a aucun contrôle sur les installations illégales.

Un député (S) s'inquiète du sort des locataires et souhaite savoir si cela serait envisageable au niveau technique. Le PL mentionne que les installations rejetant une faible quantité de chaleur ne seraient pas soumises à l'obligation de valorisation.

Une députée (MCG) se questionne sur la possibilité de remplacer seulement certaines pièces dans les vieilles installations, tandis qu'un député (PLR) désire connaître les pratiques dans les cantons voisins ; à la suite de quoi, M. Hubert répond que l'accumulation des petites installations peut poser un problème et, dans le cas d'un immeuble locatif, il faudrait songer à un projet global. Le rétrofit ne se pratique que sur 10% des installations. Le canton de Vaud requiert une compensation de 50% de la consommation produite au même endroit que la climatisation. Pour les autres cantons romands, cela s'élève à 100% et, si cela est impossible, il faut souscrire à un contrat d'énergie verte.

Le président souhaite connaître le positionnement concret de l'ASF quant au projet de loi, et M. Hubert indique qu'elle y est favorable.

Le président prend congé des auditionnés.

Audition (suite)

- ***M. François Baud, membre du comité et responsable du GPE – SIA Genève***
- ***M. Martin Python, membre du GPE – SIA Genève***
- ***Jan Schneider, membre du GPE – SIA Genève***

M. Baud explique que la SIA fait partie de la FAI. La SIA rassemble les architectes, les ingénieurs et le groupe environnement GPE pluridisciplinaire. La FAI a créé il y a deux ans, sur instigation de la SIA, une commission pour la transition énergétique qui est l'organe communiquant avec l'Etat. Formellement, c'est elle qui aurait dû être auditionnée.

M. Python déclare que le projet de loi n'est pas pertinent, car les demandes de pose de climatisation sont souvent octroyées. LA FAI n'a pas connaissance de l'existence d'une problématique à ce sujet et le cadre légal ne doit selon elle pas être allégé. La SIA va soumettre trois propositions en se basant sur le label Minergie qui est en avance sur le cadre réglementaire. La première serait la collecte des données, car aujourd'hui seul le calcul de l'IDC est requis. Il serait

judicieux d'inscrire le concept de monitoring des consommateurs principaux dans la loi sur l'énergie pour optimiser le bâtiment.

M. Baud présente la deuxième proposition en rapport au confort estival qui nécessite des réponses architecturales telle que la canalisation de l'air frais et des protections solaires efficaces, car il y a une panoplie de solutions à privilégier avant d'envisager une climatisation.

La surchauffe existe, mais uniquement en cas de nuits tropicales.

M. Python ajoute qu'il faudrait intégrer un article complet sur le confort estival et les mesures passives dans la loi en pensant au futur pour construire intelligemment en anticipant le réchauffement climatique.

M. Baud explique que la construction passive comprend l'inertie thermique du bâtiment et donc son isolation, la végétalisation, les avancées de toit et des vitrages spécifiques. Un bâtiment bien isolé va consommer très peu d'énergie pour le rafraîchir ou le réchauffer.

M. Schneider présente la troisième proposition qui serait d'opérer une distinction entre la production de froid et l'exploitation du froid existant, avec GeniLac par exemple ou des sondes géothermiques, car l'exploitation demande bien moins d'énergie que la production. Pour en revenir au PL, il manque de garde-fous et il faut privilégier les mesures passives.

Echanges et discussion avec les députés

Un député (S) approuve l'idée d'anticiper les constructions futures en fonction du réchauffement climatique, mais se demande ce qu'il en est pour les bâtiments existants, et M. Baud lui répond que, si le bâtiment est bien isolé, son rafraîchissement ne devrait demander que peu d'énergie. Les solutions techniques vont passer par l'amélioration de son enveloppe, cette logique étant aussi valable pour l'hiver.

Faut-il subventionner les mesures d'amélioration de la climatisation de confort ?

Un député (Ve) se demande s'il serait envisageable de subventionner les mesures passives d'amélioration du confort estival lors des rénovations, quelles autres mesures pourraient être appliquées dans cette optique, si la ventilation nocturne est pertinente et ce qu'il en est des bâtiments possédant une importante surface vitrée. A la suite de quoi, M. Python déclare qu'il faut en priorité éviter les entrées de chaleur. La ventilation nocturne permet d'évacuer le surplus de chaleur accumulé pendant la journée. Une autre mesure serait le rafraîchissement adiabatique. M. Baud s'exprime sur l'idée de

subvention. Il pense que les enjeux énergétiques en été ne sont pas les mêmes qu'en hiver, le critère étant le confort, et qu'il n'est donc pas pertinent de subventionner. A la suite de quoi, M. Schneider révèle, au sujet des vitrages, que les normes SIA sont peu contraignantes pour les architectes, mais cela peut être amené à changer. Les bâtiments entièrement vitrés sont une très mauvaise idée, et les vitres chromatiques dont certains bâtiments, tels celui de Rolex, sont équipés sont onéreuses. M. Python insiste sur la nécessité d'inscrire dans la loi le principe de construction respectant le confort estival. La réduction des surfaces vitrées en est l'un des corollaires.

Les demandes d'installation de climatisation doivent être justifiées

Un député (PLR) mentionne le faible nombre de demandes d'installation de climatisation à Genève en raison de la complexité de la procédure et la position de l'ASF. Il serait peut-être pertinent d'inciter les propriétaires à rénover leurs biens si nécessaire dans l'intérêt des locataires. A la suite de quoi, M. Baud juge que le règlement d'application actuel est suffisant, et qu'il faut nuancer la nécessité de climatiser. Ce n'est pertinent que dans certaines situations spécifiques, les maisons de retraite par exemple. Les demandes, si elles sont justifiées, sont acceptées. M. Python ajoute que les bureaux d'ingénieurs se situent entre le maître d'ouvrage et les autorités à ce sujet et qu'ils calculent quotidiennement les besoins de climatisation des bâtiments. L'équilibre est adéquat à l'heure actuelle. Un bâtiment bien conçu ne nécessite pas une telle installation.

Il ne faut pas changer la pratique qui fonctionne

Un député (PLR) relève les différences de pratique dans les autres cantons et requiert l'analyse de la SIA à ce sujet. M. Python pense que les autres cantons sont peut-être plus permissifs, mais la stratégie de Genève est meilleure. M. Baud insiste sur les très bons résultats du canton de Genève en matière de réduction de la consommation énergétique. L'équilibre est délicat et il ne faut pas changer des pratiques qui fonctionnent. M. Schneider pense qu'il faut vraiment anticiper le futur ou l'énergie viendra à manquer. La consommation devra être réduite drastiquement ainsi que les émissions. En outre, Genève abrite deux installations de refroidissement d'une taille qui ne se retrouve pas dans le canton de Vaud, soit à l'hôpital et dans une banque.

Un député (PLR) admet que les solutions proposées font sens, mais il se questionne sur la nécessité de modifier la législation pour les implémenter. A la suite de quoi, M. Schneider juge qu'il est important de donner quelques

rappels au niveau faîtier afin que le règlement d'application et les éventuelles directives puissent les reprendre.

M. Python ajoute que l'inscription dans la loi envoie un message plus fort aux professionnels.

Une députée mentionne le puits canadien ou puits provençal dans le cadre des mesures passives de refroidissement. M. Baud reconnaît que cela permet le rafraîchissement nocturne en passant par le terrain. Cela peut être mis en application en ville en captant l'air frais dans les parkings, mais c'est un système coûteux et difficile à mettre en place dans les maisons individuelles sauf en utilisant les niveaux de sous-sol. Les puits canadiens nécessitent des centaines de mètres de tuyaux dans le terrain, et cela produit une énergie grise, à mettre en rapport avec l'énergie effectivement gagnée. La même députée s'inquiète aussi du fait qu'une grande part du parc immobilier n'est pas récente. Elle demande si, de l'avis de la SIA, la loi ne permet pas aux personnes de demander la climatisation de leur bâtiment, et M. Python concède qu'il est très compliqué de demander une autorisation pour les logements, sauf en cas de nécessité médicale. Néanmoins, l'analyse du bâtiment serait requise pour connaître les raisons de la surchauffe qui ne doit survenir qu'une ou deux semaines par année lors des pics de canicule. L'utilisation du bâtiment doit aussi être raisonnable, c'est-à-dire qu'il faut garder les volets fermés la journée. La population devrait être mieux informée pour prévenir la surchauffe.

La diffusion des bonnes pratiques et le fait qu'il faut rationner l'énergie

La députée (MCG) insiste sur le fait que, pour certaines personnes, il ne s'agit pas de confort mais de survie. Une diminution importante de la mortalité a été constatée consécutivement à l'installation d'une climatisation. L'isolation du bâtiment et les mesures passives ne dépendent en outre pas des locataires qui subissent la chaleur si leur logement est mal conçu. Concernant les vitrages, elle s'enquiert des progrès en la matière pour les vérandas notamment ; à la suite de quoi, M. Python déclare que les normes parlent de confort estival. L'accent doit être mis sur la diffusion des bonnes pratiques et il faut rationner l'énergie. Pour les vitrages, il existe des vitres dites sélectives qui ne laissent pas passer l'infrarouge. La lumière absorbée émet précisément de l'infrarouge qui ne peut donc pas s'échapper et cela produit un effet de serre. Il est aussi possible de poser des stores sur la partie haute ou de poser du triple vitrage, 40% plus efficace qu'un double vitrage. A la suite de quoi, M. Baud précise que l'on peut trouver des brochures informatives sur le site de l'office cantonal de l'énergie dont « L'été au frais » et « Savoir-faire Minergie sur la protection estivale ».

Un député (LC) s'enquiert des changements futurs dans les constructions pour répondre aux normes de chaleur à l'horizon 2060 et il souhaite avoir une idée des surcoûts, et M. Python révèle que le bâtiment Minergie anticipe déjà le cadre légal, mais qu'il faut s'attendre à des surcoûts à hauteur de 5%. Les projections pour 2060 sont floues, mais les besoins de rafraîchissement augmenteront probablement de 50%. Techniquement, les vitrages sont difficilement améliorables au-delà du triple. M. Baud suppose que les mesures vont rester les mêmes. En cas de réchauffement important, un rafraîchissement pourra être envisagé à faible coût. Néanmoins, la production d'énergies renouvelables est en constante augmentation et l'on peut espérer qu'en 2060 elle soit suffisante pour permettre le refroidissement estival.

Le président prend congé des auditionnés.

Séance du 19 janvier 2024

Audition de Mme Marie Leocadie, cheffe de secteur prévention et promotion de la santé – service du médecin cantonal – DSM

Mme Leocadie remercie la commission pour l'opportunité qui lui est offerte d'expliquer les actions entreprises par le service de la santé. En préambule, concernant l'évolution des décès selon les vagues de chaleur, elle révèle que ces dernières seront de plus en plus fréquentes, intenses et longues à l'avenir, et c'est là l'une des conséquences les plus importantes du réchauffement climatique.

Le graphique présenté a été transmis par l'office fédéral de la santé publique et démontre que la mortalité attribuable aux vagues de chaleur entre 2000 et 2022 est estimée, pour la Suisse, à 2,9% – 5,6% de la mortalité globale entre mai et septembre.

Les personnes de plus de 75 ans et les femmes sont les plus touchées. Il y a eu 1402 décès attribuables à la chaleur à l'été 2003, qui a été le plus chaud. Ce nombre a par la suite baissé à 747 en 2015 et 474 en 2022. La raison en est que la population s'adapte probablement de plus en plus et que les différentes mesures de protection et de prévention mises en place ont été bénéfiques. Les premières mesures ont été instaurées à partir de 2005 dans le canton de Genève, où aucune surmortalité n'a été observée pendant l'été 2023 pour les 0-65 ans et les plus de 65 ans. Elle rappelle que les populations à risque sont les personnes âgées, les personnes avec des problèmes de santé, les femmes enceintes, les enfants en bas âge et les personnes surexposées, à savoir les sans-abris, les personnes en situation précaire, les travailleurs exposés à la chaleur extérieure ou dans des environnements intérieurs chauds et les personnes à mobilité réduite.

En ce qui concerne les risques sanitaires, Mme Leocadie indique que le corps humain active des mécanismes de thermorégulation lors d'une exposition à la chaleur afin de compenser l'augmentation de la température. Les symptômes de la vasodilatation sont la transpiration, ainsi que des maux de tête, des nausées et des crampes musculaires. En cas de thermorégulation débordée, il peut y avoir une déshydratation, une insolation, un coup de chaleur (vertiges, fatigue, troubles de la vision, nausées, vomissement…), et cela peut mener à un décès. Les risques sont donc importants.

Mme Leocadie signale que, pour ce qui est du dispositif canicule au sein du service du médecin cantonal, ce dernier coordonne les actions et soutient les partenaires socio-sanitaires et les communes, car ce sont eux qui mettent en place les dispositifs. Il n'existe pas de base légale à ce sujet. Le SMC suit les indicateurs de MétéoSuisse et déclenche l'alerte canicule en fonction. Il rassemble et coordonne les membres du réseau et met à disposition des recommandations de mesures de communication, d'organisation, sanitaires et sociales, ainsi que des outils de prévention. Il existe différents niveaux d'alerte canicule éditées par MétéoSuisse, à savoir la préparation, la veille, la mise en garde, l'alerte, pour laquelle les plans institutionnels et communaux ainsi que la cellule canicule au sein du SMC sont activés, et la crise. Ce dernier niveau, soit une canicule sévère de 10 jours consécutifs, n'a jamais été atteint (8 jours maximum).

La cellule canicule a été activée cette année et réunit les acteurs socio-sanitaires et les partenaires stratégiques du canton et est pilotée par le SMC. Elle centralise et diffuse les informations et réunit autour des acteurs ressources les départements concernés. Les acteurs clés (ACG, communes…) mettent en œuvre les plans cantonaux auprès des citoyens. Elle indique que les recommandations du SMC sont simples mais efficaces. Il faut se protéger de la chaleur, conserver la fraîcheur dans le logement, s'hydrater en suffisance, manger léger, se rafraîchir et se faire aider au besoin. En effet, les personnes vulnérables peuvent renoncer à sortir, ce qui les isole.

La climatisation augmente les émissions de polluants dans l'atmosphère, ce qui peut causer des problèmes respiratoires

Mme Leocadie informe que la climatisation, sujet du PL 13350, ne relève pas de la compétence de l'office cantonal de la santé. Néanmoins, bien qu'elle puisse être efficace pour lutter contre la chaleur, elle augmente les émissions de polluants dans l'atmosphère, ce qui peut causer des problèmes respiratoires. Une étude a été réalisée et a démontré une augmentation des particules fines en période de forte chaleur (augmentation de 3,8% des PM2,5 et 6,7% de l'ozone directement attribuable à l'utilisation de la climatisation). Les

matériaux chimiques utilisés réduisent la couche d'ozone et contribuent au réchauffement climatique. L'air conditionné favorise également la transmission des infections aéroportées, et l'eau de condensation peut transmettre la légionellose, maladie pulmonaire grave à déclaration obligatoire (42 cas en 2023, la majorité en lien avec les tours de climatisation des crèches). En outre, utiliser une climatisation diminue le processus physiologique d'adaptation naturel.

La littérature scientifique a démontré qu'un entraînement physique dans des conditions fraîches pourrait favoriser la tolérance au travail dans des conditions chaudes. Des prototypes pour permettre le refroidissement ciblé de la surface du corps sont en développement, et consommeraient beaucoup moins d'énergie. Les mesures urbanistiques telles que la végétalisation, l'ombrage, les plans d'eau ainsi que les mesures de construction et rénovation adéquate des bâtiments restent à privilégier.

Il s'agit donc de recourir à des mesures durables de prévention et de gestion de la chaleur et d'appliquer les recommandations dont l'efficacité a été prouvée dans le temps.

Echanges et discussion avec les députés

Le président demande quelle est la position de Mme Leocadie par rapport au PL et Mme Leocadie indique que la climatisation n'est pas liée au SMC qui ne peut donc se positionner. Un député (Ve) ajoute, puisqu'il a participé à la mise en place de l'indice canicule avec MétéoSuisse, que les avertissements mentionnés n'existaient pas en 2003. La grande surmortalité est probablement due au manque de mesures préventives, car les vagues de chaleur ultérieures ont engendré une surmortalité plus basse. En outre, la capacité de résister à la chaleur dépend aussi du taux d'humidité, l'évaporation qui permet le refroidissement du corps se faisant moins bien dans une forte humidité de l'air. Il demande comment le SMC définit la surmortalité liée spécifiquement à la chaleur, car en général elle est dépendante de la saison et est plus élevée en hiver en raison des infections virales, et Mme Leocadie répond que le SMC se base sur les cut off inférieurs et supérieurs calculés en fonction des dix dernières années.

Un député (PLR) souhaite avoir la confirmation que les considérations du SMC vis-à-vis de la climatisation concernent les unités fixes et les unités mobiles, au vu du fait qu'une installation fixe est normalement installée par un professionnel dans les règles de l'art, et Mme Leocadie confirme ces propos, car l'utilisation est la même.

Un député (PLR) ne comprend pas la prise de position du service par rapport à la climatisation et pense que le magistrat devrait donner un avis clair à ce sujet, car la présentation laisse entendre que la ventilation est bénéfique. A la suite de quoi, Mme Leocadie répète que la climatisation est certes bénéfique, mais peut engendrer des pathologies. Le même député (PLR) suppose que cela est valable dans un univers hospitalier, et Mme Leocadie souligne que les cas de légionellose déclarés provenaient de crèches.

En réponse à la demande du même député (PLR) qui souhaite avoir la confirmation que ces problèmes n'arrivent pas dans le domaine privé et se questionne sur les immeubles construits avec des systèmes de double flux, Mme Leocadie précise que des pathologies peuvent se transmettre si toutes les fenêtres sont fermées, mais elle n'a pas l'expertise et la compétence pour répondre à la question de l'efficacité des immeubles munis de systèmes à double flux. A la suite de quoi, M. Petitjean précise que la ventilation permet le débit d'air hygiénique, et le député (PLR) en conclut que la ventilation est favorable.

La ventilation est définie par la SIA pour le débit d'air hygiénique. L'OCEN ne peut pas parler des maladies

M. Petitjean spécifie que la ventilation est faite pour renouveler l'air, mais, si les cartouches sur les batteries de récupération sur l'air ne sont pas traitées, il peut y avoir une problématique de développement de pathologies, et Mme Leocadie stipule que la problématique dépend des conditions, à savoir si la pièce est fermée ou si les fenêtres sont ouvertes. A la suite de quoi, le député (PLR) estime que le SMC doit s'entendre avec l'OCEN et revenir avec une position claire sur la climatisation, et M. Petitjean explique que la ventilation est définie par la SIA pour le débit d'air hygiénique. L'OCEN ne peut pas parler des maladies. De plus, il y a une différence entre la ventilation et la climatisation. Le même député (PLR) pense qu'au vu du fait que d'importantes rénovations énergétiques vont être abordées prochainement, la question de la ventilation des bâtiments est essentielle. M. Petitjean rappelle que le DT s'est déjà positionné à ce sujet. La ventilation avec le débit d'air hygiénique permet de décharger le bâtiment. Si, par sa construction, il reste en surchauffe, on peut avoir recours à la climatisation. C'est la définition de la preuve du besoin.

Un député (LC) s'enquiert du coût-bénéfice de la climatisation au vu des risques et de savoir si l'on peut sauver des vies grâce à elle, et Mme Leocadie ne peut pas prétendre que la climatisation sauve médicalement des vies, mais elle peut favoriser le confort des personnes ayant des maladies chroniques par exemple.

La climatisation serait bénéfique et permettrait d'éviter les décès de personnes ayant passé entre les mailles du plan canicule

Un député (UDC) souhaite savoir s'il existe des études sur les causes réelles du développement de la légionellose. D'après ce qu'il sait, cette pathologie est due à un mauvais entretien des équipements, et Mme Leocadie explique que la légionellose se développe dans l'eau stagnante et qu'il y a effectivement moins de risques en cas d'entretien adéquat des installations. Elle n'a pas connaissance d'une étude spécifique sur le sujet. Le même député (UDC) a constaté que le double flux ne fonctionne pas, car cela crée des courants d'air et amène beaucoup de poussière. Beaucoup de personnes en viennent à boucher les grilles d'aération. Il soutient la demande du député (PLR). En outre, la politique de l'Imad étant de maintenir le plus longtemps possible les personnes âgées dans leur domicile, et au vu du fait que cette population est la plus touchée par la surmortalité lors des vagues de chaleur, il pense que la climatisation serait bénéfique et permettrait d'éviter les décès de personnes ayant passé entre les mailles du plan canicule. Il faut aussi penser que la population est vieillissante et qu'il ne sera pas possible d'aider chaque personne âgée individuellement. A la suite de quoi, Mme Leocadie souligne que l'Imad a un plan canicule qui fonctionne bien. Les personnes âgées sont identifiées et appelées tous les jours, et des sorties sont organisées pour les accompagner dans un endroit climatisé. Il est donc inutile d'installer une climatisation chez chaque personne. En cas de forte chaleur, l'un des plus gros problèmes est l'isolement social, et il est préférable de sortir les gens. Le député (UDC) suppose qu'il est difficile de forcer une personne âgée à rester dans un lieu climatisé toute la journée et le problème de surchauffe sera toujours présent lorsqu'elle rentrera chez elle si son logement est mal isolé. Mme Leocadie suggère qu'il s'agit d'une pesée des intérêts, car l'installation massive de climatisations aurait un effet très néfaste sur l'environnement et donc sur la santé des personnes.

Un député (UDC) revient sur la problématique de la légionellose. Il souhaite avoir des éclaircissements sur les chiffres évoqués et que le détail soit transmis à la commission, et Mme Leocadie explique que les 42 cas mentionnés sont genevois et causés par des climatisations de crèches et des douches n'ayant pas été utilisées pendant longtemps.

Les communes jouent un rôle important et mettent en place des plans canicules

Un député (S) se questionne sur la surmortalité liée à la canicule et se demande si ces morts lui sont attribuables de manière certaine. Il s'enquiert de la procédure pour le plan canicule dans les communes et de savoir si les

mesures déployées donnent satisfaction. Mme Leocadie peut transmettre l'étude mentionnée à la commission, mais la surmortalité est corrélée aux pics de chaleur. Certaines communes ont aménagé des salles climatisées, mais chacune met en place des mesures différentes en fonction de ses ressources, bien que les dispositifs soient coordonnés lors des alertes. Elles peuvent créer des zones d'ombre, réactiver des fontaines, aider au quotidien les personnes ne pouvant plus sortir, favorisent l'ouverture des lieux avec des plans d'eau, et transmette les recommandations du SMC qui a des réunions régulières avec les communes. Au fil du temps, une nette amélioration a été constatée car les personnes savent ce qu'il faut faire. L'efficacité des mesures est visible au travers de la baisse de la surmortalité. Le même député (S) met l'accent sur la nécessité de créer des zones de fraîcheur dans les quartiers et d'arboriser les centres urbains.

Un député (PLR) s'enquiert de la présence de climatisations dans les hôpitaux et les EMS, et Mme Leocadie révèle que ce n'est pas le cas partout. Les chambres dans la partie ancienne de l'hôpital ne sont pas climatisées.

Un député (Ve) précise que les précédentes auditions ont démontré que les demandes de climatisation dans les EMS avaient à chaque fois été accordées et que les mécanismes de protection complémentaires semblent bien fonctionner ; il faut donc s'interroger sur la nécessité de transformer la loi. Il souhaite avoir l'avis du SMC par rapport aux autres mécanismes de rafraîchissement, tels que les brumisateurs et les mécanismes adiabatiques qui sont moins gourmands en énergie, et savoir quel est leur effet sur la qualité de l'air et s'il existe une étude. Ces mécanismes seraient une solution préférable aux climatisations. A la suite de quoi, Mme Leocadie énonce que les brumisateurs sont en effet préconisés. Elle n'a pas connaissance d'étude à ce sujet, mais peut se renseigner.

Le président s'enquiert du délai de réponse, et Mme Leocadie pense qu'elle peut apporter une réponse dans les quinze jours.

Le président prend congé de l'auditionnée.

Discussion interne

Le président demande aux députés s'ils souhaitent attendre les réponses à leurs questions avant de procéder au vote.

Un député (UDC) pense qu'il est préférable d'attendre. Il mentionne que la commission a reçu des propositions d'amendements de la part de l'UDC. Ces amendements ont été rédigés avec l'auteur du projet de loi en tenant compte des auditions.

Un député (PLR) propose l'audition de l'AGCV.

Un député (Ve) s'enquiert de ce que pourrait apporter cette audition au vu du fait que l'ASF, qui regroupe apparemment 80% des installateurs, a été entendue sur ce PL.

Le président met aux voix l'audition de l'AGCV :

Oui : 9 (1 MCG, 1 LJS, 1 LC, 4 PLR, 2 UDC)
Non : –
Abstentions : 4 (2 S, 2 Ve)

L'audition de l'AGCV est acceptée.

Séance du 9 février 2024

Audition de M. Didier Saxod, président de l'ACGVC, M. Maurizio Aurecchia, membre de la commission technique de l'AGCV Suissetec, et M. Jeremy Bouvier, secrétaire patronal, MBG

Il est important de conserver les exigences actuelles, ce qui permet d'assurer la continuité des efforts consentis par les professionnels et d'éviter la multiplication d'installations peu performantes

M. Saxod rappelle que l'ACGVC représente les métiers du chauffage, de la ventilation et de la climatisation. Il précise que 51 entreprises sont représentées au sein de l'association. Ces entreprises représentent 85% de la masse salariale du canton. Il évoque la problématique du bruit dans un contexte estival et la contribution à l'îlot de chaleur dans un contexte urbain dense. De plus, le PL ne garantit plus l'installation par un professionnel.

M. Bouvier indique être pour l'essentiel défavorable au PL 13350. Ils pensent que le PL impliquera une démultiplication des installations de climatisation individuelles, ce qui entraînera une conséquence néfaste sur la consommation d'énergie.

M. Aurecchia rappelle que, dans le contexte de transition énergétique, il est nécessaire d'abandonner les énergies fossiles. Il évoque l'installation de pompes à chaleur, l'évolution technique de la construction avec isolation, le triple vitrage, la protection solaire, etc. Il pense qu'une meilleure efficience du confort thermique estival est assurée par les éléments constructifs. L'installation de climatisation s'inscrit dans un cadre élargi. Il pense important de conserver les exigences actuelles, ce qui permet d'assurer la continuité des efforts consentis par les professionnels et d'éviter la multiplication d'installations peu performantes.

Echanges et discussion avec les députés

Un député (Ve) se demande s'ils proposent d'autres moyens que l'air conditionné pour résoudre les problèmes de chaleur, et M. Aurecchia indique que la transition énergétique passe grandement par la rénovation du parc immobilier. Ainsi, des solutions constructives du bâti sont proposées comme l'isolation des murs, les doubles vitrages, les stores, etc. Les techniques utilisées doivent s'intégrer dans un contexte de rénovation. La transition énergétique qui passe par la rénovation assure une stabilité économique pour les entreprises.

En réponse à la question d'une députée (S) demandant si les procédures pour demander d'effectuer une installation sont complexes ou simples, M. Aurecchia indique que la complexité est liée à l'urgence. Il s'agit d'un domaine qui est jeune. Il y a 10 ans les procédures étaient plus compliquées, avec le temps les procédures se simplifient, et M. Saxod ajoute que pour des techniciens formés le formulaire à remplir est simple. Lorsqu'il est rempli correctement, un retour positif de l'OCEN arrive rapidement. La même députée demande s'ils pensent que l'adoption de ce PL dévaluerait la technicité et l'expertise des entreprises membres, et M. Saxod répond par l'affirmative.

Un député (LJS) demande ce que pense l'association de l'amendement d'un député (UDC). M. Aurecchia indique ne pas l'avoir reçu. A la suite de quoi, le président indique que les auditionnés n'ont pas reçu les amendements. Les questions qui doivent leur être posées sont celles se référant au PL en lui-même, et une députée (S) explique que l'amendement du député (UDC) propose de faire une différence entre une installation de plus ou de moins de 7 kilowatts. Ainsi, il serait possible de faciliter les autorisations pour les plus petits.

M. Aurecchia pense qu'il faut déjà savoir s'il est question de 7 kilowatts thermiques ou électriques. Eux souhaiteraient éviter d'avoir une multiplication de petites installations. Il ne pense pas que limiter la puissance serait forcément utile.

En réponse à la question d'un député (LJS) qui se demande si libérer l'installation de climatisations ne va pas diminuer l'achat des climatiseurs qui consomment beaucoup d'énergie, M. Aurecchia pense que libérer l'installation de climatisations va plutôt inciter à la mise en place de petits appareils. Les gens mettront des petits appareils alors que 80 à 90% des problèmes de confort ambiant ne se résolvent pas avec un appareil, mais avec le bâti. Le même député (LJS) se demande si le fait que tout le monde installe des climatiseurs va générer du bruit, et M. Aurecchia explique que les appareils indépendants sont obligatoirement installés proche d'une fenêtre et donc d'un voisin. Il

rappelle qu'ils peuvent rayonner jusqu'à 20 à 30 mètres. Ainsi, il confirme que les appareils feront du bruit. A la suite de quoi, M. Saxod indique que le même problème survient avec les pompes à chaleur. Il faut des réglementations parce que, dans les magasins ouverts au public, les réglementations ne sont pas aussi strictes.

Un député (S) pense que les climatiseurs produisent non seulement du bruit, mais aussi de la chaleur. L'air chaud qui est expulsé à l'extérieur contribue au réchauffement climatique. Il se demande si, lorsqu'ils sont mandatés pour une installation, il leur arrive de proposer une autre solution plutôt qu'un climatiseur, et M. Saxod répond que, dans une optique de transition énergétique, ils réfléchissent aussi à des moyens d'isoler le bâtiment thermiquement avant de rafraîchir grâce à l'air climatisé. M. Aurecchia ajoute qu'ils ont dû réfléchir et adapter leur manière de travailler depuis 15 ans. Aujourd'hui, ils s'inscrivent dans un processus d'intelligence commune.

Un député (PLR) se demande s'ils ont une moyenne du temps nécessaire à avoir une autorisation ou le temps de réponse à leur demande de la part de l'OCEN, et M. Aurecchia indique que les procédures ne sont pas ralenties et qu'elles diffèrent en fonction d'un besoin spécifique (SABRA ou APA). M. Saxod donne l'exemple d'une demande effectuée pour VISILAB à Balexert. Ils ont fait une demande accélérée et en moins d'une semaine ils ont eu l'autorisation de l'OCEN.

Le président prend congé des auditionnés.

Discussion interne

Mme Stückelberg Vijverberg propose l'audition de l'OCEN avec une proposition qui décrive tout le cadre légal (chauffage, climatisation, rafraîchissement, confort estival). En effet, elle pense que beaucoup de choses doivent être modifiées dans la loi et pas seulement la partie des autorisations de construire.

Un député (Ve) propose une question à soumettre au département. Lorsqu'il circule dans de nouveaux quartiers (comme le quartier de l'Etoile), il remarque que des bâtiments n'ont pas mis en œuvre les fiches de la SIA (architecture préventive). Il aimerait savoir ce qu'il manque à l'OCEN pour que ce critère soit applicable à partir de maintenant dans tout ce qui a trait à la construction.

M. Petitjean explique que la mise en œuvre des normes SIA vise aussi à mettre en œuvre des protections solaires. Il explique que le quartier de l'Etoile a recours à la protection solaire qui a été installée sur les toits. Il pense aussi à

des machines pour retirer l'humidité qui ont été installées dans des immeubles très fréquentés comme celui qui abrite l'Ecole Club Migros.

Le président demande si l'audition aura lieu la semaine prochaine, et Mme Stückelberg Vijverberg le confirme.

Séance du 16 février 2024

Présentation des propositions d'amendements du département du territoire par Mme Béatrice Stückelberg Vijverberg, secrétaire générale adjointe, DT, et M. Cédric Petitjean, directeur général de l'OCEN, DT

Mme Stückelberg Vijverberg explique que le département a mis en place un tableau avec 4 colonnes : la teneur de la loi actuelle, le PL tel qu'il est proposé, les amendements d'un député UDC et les amendements du département.

La preuve du besoin permet de s'assurer que toute mesure architecturale et technique est mise en œuvre avant qu'une climatisation soit proposée

M. Petitjean note, au travers des diverses auditions effectuées dans le cadre du PL 13350, que la loi telle qu'elle est rédigée aujourd'hui ne définit pas parfaitement certains concepts. Il explique qu'il existe maintenant diverses techniques de refroidissement : géocooling, géothermie verticale, géothermie horizontale, le réseau des eaux froides (GeniLac) ou les pompes à chaleur réversibles. Il explique que la preuve du besoin permet de s'assurer que toute mesure architecturale et technique est mise en œuvre avant qu'une climatisation soit proposée. Au sein des amendements du député UDC, il est question d'une puissance de 7kW. Il faut savoir s'il s'agit de puissance électrique ou thermique. La norme (SIA 382/2) veut que, pour une production de froid de 7kW thermique, l'énergie électrique nécessaire par heure est de 2,8kWh électriques (avec un COP de 2,5). Cela correspond à 8,33 m^2 de panneaux solaires photovoltaïques. Pour l'énergie électrique, la norme SIA veut que la consommation d'énergie pour les installations de climatisations à faible puissance soit inférieure à 7 $W_{él}/m^2$ (bâtiment neuf) et 12 $W_{él}/m^2$ (rénovation). Il précise que le niveau sonore de l'unité extérieure d'une installation de climatisation de 7kW thermique est de 46dB(A). Il évoque la pollution sonore que cela provoquerait sur la façade d'un immeuble. Il souhaite rappeler l'importance de mutualiser les installations thermiques et d'avoir une meilleure maîtrise des fluides frigorigènes afin de diminuer l'impact environnemental. Aussi, il pense que permettre l'installation de climatiseurs en dessous de 7kW sans autorisation rendrait le monitoring et le suivi des installations complexes. Il pense qu'il faut instaurer une facilitation en passant

de l'électrique au thermique. La volonté pour le département est d'aller vers une uniformisation du dispositif.

Echanges et discussion avec les députés

En réponse à la question d'un député (Ve) qui demande ce que doit faire une personne qui se trouve au-dessous des 7kW dans son installation, M. Petitjean répond qu'il s'agit d'une procédure simplifiée. La personne n'est pas soumise à autorisation, elle doit juste déclarer son installation. La déclaration permet au département de suivre ces installations. Le même député (Ve) se demande s'il est question des personnes qui achètent des climatiseurs non professionnels, et M. Petitjean répond que les climatiseurs mobiles sont exclus du champ.

Mme Stückelberg propose de revenir un à un sur les amendements qu'ils proposent. Au sujet de l'article 6 de la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30), il est question de définitions nouvelles puisqu'aujourd'hui de nouveaux concepts ont vu le jour dans la problématique de confort estival.

Un député (UDC) demande ce qui se fait au Vengeron actuellement, et M. Petitjean répond qu'il s'agit de free cooling. Le même député demande si la situation est similaire pour le BCGE en centre-ville, et M. Petitjean répond par l'affirmative.

Une députée (PLR) comprend que « terrestre » veut dire sans recours aux mécanismes de compression. Il se demande quelles sont ces méthodes. A la suite de quoi, M. Petitjean répond qu'il y a les bacs à glace enterrés, les puits canadiens et les serpentins. Il n'y a pas de pompes à chaleur ou de climatiseurs.

Un député (LC) souhaite connaître la définition de la « sorption », et M. Petitjean explique que cela veut dire par compression ou avec évaporation (des molécules chimiques) pour des froids plus importants.

Mme Stückelberg Vijverberg indique que l'alinéa 22 a été exceptionnellement maintenu, car il arrive encore que cette méthode soit utilisée dans de rares endroits, et M. Petitjean pense notamment à des hôtels sur le bord du lac (sur la rue de Lausanne, par exemple).

En réponse à la question d'un député (UDC) qui se demande si l'hôtel Fairmont entre en matière, M. Petitjean répond que l'hôtel Fairmont est à lui tout seul un attracteur de GeniLac.

Mme Stückelberg Vijverberg explique ensuite la différence entre le froid procédé et le froid commercial. Elle précise que le froid procédé est la technique utilisée pour le stockage dans un supermarché tandis que le froid commercial est la technique utilisée dans les rayons. Elle détaille les

amendements proposés dans l'article 22B. Elle explique que, pour les grandes installations, il n'y a pas besoin de soumettre d'autorisation, car elles sont effectuées par des professionnels. Il faut uniquement que le propriétaire soumette une déclaration de conformité.

M. Petitjean précise que la procédure actuelle nécessite simplement de faire une demande sur la plateforme. Le département accuse réception de la demande, mais celle-ci n'est pas opposable. Il explique le fonctionnement d'une pompe à chaleur. Celle-ci utilise l'eau chaude sanitaire et rejette du froid qui va rafraîchir. Si cependant le besoin de froid devient plus grand, il faut passer à une pompe à chaleur réversible qui nécessite une autorisation. A la suite de quoi, Mme Stückelberg Vijverberg précise que l'amendement à l'alinéa 7 de l'article 22B n'est pas plus exigeant que la législation actuelle.

Répondant à la question d'un député (UDC) demandant si dans le règlement la norme se retrouve telle qu'elle est définie ou s'il y a une marge de manœuvre, Mme Stückelberg Vijverberg indique que le règlement n'a pas encore été rédigé. Il le sera si la loi est votée. M. Petitjean ajoute qu'il s'agira de la norme SIA. Toutefois, il ne sera pas possible de l'indiquer comme tel car le nom change.

En réponse à la question d'un député (UDC) demandant si le règlement pourra être plus ou moins strict que la norme, M. Petitjean répond que le département souhaite appliquer la norme constructive, il ne souhaite pas créer de nouvelles normes. Le département s'aligne avec les valeurs confédérales. Le même député demande comment se passerait la situation, si la norme fédérale devait être durcie, et Mme Stückelberg Vijverberg répond que le règlement évoluera. En revanche, pour les constructions déjà existantes, il ne sera pas demandé de refaire l'installation.

Une députée (PLR) reprend l'alinéa 10 de l'article 22B. Elle souhaite connaître la signification de « milieux concernés », et Mme Stückelberg Vijverberg répond qu'il s'agit des milieux techniques, professionnels et immobiliers. La même députée reprend l'article 3, alinéa 1, de la loi sur l'énergie dans lequel il est aussi mentionné « milieux intéressés ». Elle pense que l'utilisation de mêmes termes peut porter à confusion. A la suite de quoi, Mme Stückelberg Vijverberg propose d'y remplacer par « milieux techniques, professionnels et immobiliers ».

En réponse à la question d'un député (Ve) demandant si le règlement définira aussi que les bâtiments sont construits de façon correcte et n'engendrent pas une surchauffe, il pense aussi aux bâtiments anciens, M. Petitjean répond par l'affirmative. C'est pourquoi une différenciation est faite entre rénovations et neuf pour les kW électriques.

Un député (Ve) demande s'il serait possible de demander à un ancien bâtiment de mettre des stores par exemple, et M. Petitjean indique que c'est déjà obligatoire. L'Etat applique déjà les normes SIA.

Mme Stückelberg Vijverberg présente l'article 22C, alinéa 1.

Une députée (PLR) demande ce que signifie le terme « efficace », et M. Petitjean explique que cela entend les capacités de récupération. Il s'agit de la capacité que l'installation a à valoriser le rejet de chaleur.

Mme Stückelberg Vijverberg présente l'amendement à l'alinéa 2 de l'article 22C, à la suite de quoi, la même députée (PLR) demande si l'environnement au bâti comprend aussi les bâtiments à proximité. Et, M. Petitjean répond par l'affirmative.

Un député (Ve) demande comment s'intègre le PL voté sur la récupération de chaleur des data centers, et M. Petitjean indique que le PL est pleinement intégré dans ces amendements.

Le même député (Ve) a une question sur le principe de la pompe à chaleur réversible. Il se demande si le fait d'avoir une pompe à chaleur donne automatiquement une production de froid. M. Petitjean explique que cela dépend de la pompe à chaleur utilisée. Il y a les pompes à chaleur climatisées qui sont soumises à autorisation et les autres qui sont soumises à déclaration.

En réponse à la question du même député (Ve) demandant s'il est possible d'utiliser des panneaux thermiques l'été, M. Petitjean indique qu'avec les pompes à chaleur ce sont des panneaux voltaïques et non thermiques.

Une députée (S) demande si les valorisations architecturales sont déjà intégrées avant l'utilisation de climatisations, et M. Petitjean répond qu'elles sont déjà intégrées aujourd'hui. La même députée (S) peine à comprendre comment le rejet d'une installation non renouvelable peut lui-même être une énergie renouvelable. M. Petitjean explique que la chaleur doit être dissipée. Elle le sera soit dans une tour de ventilation soit utilisée pour mettre sur le réseau.

Un député (UDC) remercie le département pour les amendements et l'explication. Il trouve que globalement les amendements ont fait le lien avec ce qu'il proposait. Il pense que son groupe se satisfera pour l'instant des amendements proposés par le département.

Un député (Ve) demande de quoi s'est inspiré le département pour proposer tous ces amendements, et M. Petitjean répond qu'il s'est surtout inspiré des auditions qui ont eu lieu lors des travaux de la commission. Il s'est de plus inspiré des milieux professionnels. Le même député (Ve) demande s'il a

regardé ce qui se fait dans d'autres cantons. M. Petitjean répond que les normes SIA s'appliquent dans toute la Confédération.

Votes

1er débat

Le président met aux voix l'entrée en matière du PL 13350 :

Oui : 12 (3 S, 1 Ve, 1 LJS, 2 MCG, 1 LC, 2 PLR, 2 UDC)
Non : –
Abstentions : –

L'entrée en matière est acceptée.

2e débat

Le président procède au vote du 2e débat :

Art. 6, al. 13 et 14

Le président met aux voix l'amendement du département :

L'abrogation des alinéas 13 et 14

Oui : 10 (3 S, 1 Ve, 1 LJS, 2 MCG, 1 LC, 2 UDC)
Non : -
Abstentions : 2 (PLR)

L'amendement est accepté.

Art. 6, al. 19 à 25

Le président met aux voix les amendements du département :

Oui : 10 (3 S, 1 Ve, 1 LJS, 2 MCG, 1 LC, 2 UDC)
Non : –
Abstentions : 2 (2 PLR)

L'amendement est accepté.

Art. 22B, al. 1 à 9

Le président met aux voix les amendements du département :

Oui : 10 (3 S, 1 Ve, 1 LJS, 2 MCG, 1 LC, 2 UDC)
Non : –
Abstentions : 2 (2 PLR)

L'amendement est accepté.

Art. 22B, al. 10

Le président met aux voix l'amendement du département :

Le Conseil d'Etat précise par voie réglementaire notamment les prescriptions architecturales et techniques applicables, les modalités de raccordement, de dimensionnement et de suivi des consommations énergétiques, ainsi que les cas de dérogations. Les milieux techniques, professionnels et immobiliers sont préalablement consultés.

Oui : 10 (3 S, 1 Ve, 1 LJS, 2 MCG, 1 LC, 2 UDC)
Non : –
Abstentions : 2 (2 PLR)

L'amendement est accepté.

Art. 22C, al. 1 à 6

Le président met aux voix les amendements du département :

Oui : 10 (3 S, 1 Ve, 1 LJS, 2 MCG, 1 LC, 2 UDC)
Non : –
Abstentions : 2 (2 PLR)

L'amendement est accepté.

Le président propose de reporter le troisième débat à une prochaine séance.

Séance du 8 mars 2024

Le président résume les résultats du vote au 2e débat. Il ouvre la discussion sur le PL 13350.

Le président indique que les amendements votés par la commission, proposés par le DT, doivent être repris par un député.

Un député (UDC) répond qu'il n'est pas nécessaire lorsque c'est le DT qui les propose. En revanche, si ce sont des personnes extérieures auditionnées qui ont des propositions à faire sous forme d'amendements, elles doivent être reprises par un député.

Le président demande s'il y a d'autres propositions d'amendements, ce qui n'est pas le cas. Il passe donc à la prise de position des groupes.

Prises de position des groupes

Un député (Ve) remercie le DT d'avoir travaillé sur des amendements complets tenant compte des auditions faites où le concept de climatisation a

été remplacé par le concept de rafraîchissement. Pour sa part, il trouve que ce qui est proposé est nettement mieux que la proposition initiale qui consistait purement et simplement à enlever une bonne partie des autorisations pour installer des climatisations. Les Verts sont convaincus que ce PL 13350 avec ces amendements est meilleur et donc le soutiendront.

Un député (S) remercie le département du territoire de son précieux travail sur le PL 13350. Il pense que toute la commission est consciente des travaux effectués sur ce PL 13350. Plusieurs auditions ont été faites, notamment des milieux professionnels divers, des EMS ont exposé leur point de vue quant à la nécessité ou non d'installer la climatisation, le DT a donné son avis sur la nécessité de laisser l'autorité cantonale décider d'utiliser les possibilités d'installation de la climatisation. Le groupe socialiste votera ce PL 13350 avec les amendements du DT, car ils répondent aux attentes de tous et toutes.

Un député (UDC) remercie le DT d'avoir travaillé sur ce PL 13350. Il ajoute qu'on est toujours plus intelligent après et que la critique est toujours facile surtout lorsqu'on n'est pas du métier, mais qu'on essaie d'amener des solutions. Ils sont satisfaits de l'avancée par rapport à ce qui est proposé. Certes, cela ne va pas aussi loin que le projet initial, mais ils pourront s'en satisfaire dans un premier temps. Si, dans quelques années, ils s'aperçoivent qu'il y a toujours des crises caniculaires et que les installations sont toujours trop complexes et trop strictes, ils pourront revenir éventuellement avec de nouvelles propositions. L'UDC votera pour ce PL 13350.

Un député (LC) pense que c'était une belle opportunité de « toiletter » tous ces éléments et de donner des définitions claires et plus compréhensibles qu'auparavant. Il remercie le DT pour ce gros travail. Le Centre votera ce PL 13350.

Un député (MCG) indique que le MCG se rallie aux remerciements adressés au DT pour le travail fourni. Ils voteront également ce PL 13350.

Une députée (PLR) remercie l'auteur du PL, car cela a permis une belle refonte de l'art. 6 LEn qui était manifestement nécessaire. Ils avaient des amendements quasiment similaires à ceux déposés par l'UDC, raison pour laquelle ils ne les avaient pas envoyés. Ils sont satisfaits des avancées sur ce PL et sont également satisfaits que les milieux techniques, professionnels et immobiliers puissent être associés à la rédaction du règlement.

3e débat

Le président met aux voix l'ensemble du PL 13350 ainsi amendé :

Oui :	12 (3 PLR, 2 Ve, 2 MCG, 3 S, 2 UDC)
Non :	–
Abstentions :	–
Le PL 13350, tel qu'amendé, est accepté.	

Catégorie de débat préavisée : IV

Conclusion

Mesdames les députées,
Messieurs les députés,

Le PL 13350 modifiant le la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30) vise principalement la suppression de la clause du besoin de démontrer la nécessité de l'installation de climatisation de confort.

De l'avis du département du territoire, retirer la preuve du besoin va à l'encontre de la politique énergétique au sens de la mutualisation et de la connaissance des installations sur le territoire. La preuve du besoin permet aussi aux propriétaires d'avoir des systèmes énergétiques les plus efficients possibles. La notion de traiter le confort estival et de le revoir est importante, mais il ne faudrait pas retirer la preuve du besoin, car le département a besoin de celle-ci pour dimensionner au plus juste les installations et d'avoir les bons rejets de chaleur pour mutualiser. Le PL pourrait éventuellement être complété avec le rafraîchissement pour montrer les modalités à disposition qui apportent du confort estival sans avoir recours à du froid de compression ; la loi actuelle ne parle que de climatisation.

A la suite de nombreuses auditions et après échanges et discussion, la commission a accepté à l'unanimité les amendements proposés par le département s'agissant de l'article 6 de la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30), où il est question de clarifier les définitions de nouveaux concepts qui ont vu le jour dans la problématique de confort estival. Ces amendements complets tiennent compte des auditions effectuées lors des travaux de la commission où *le concept de climatisation* a été remplacé par *le concept de rafraîchissement*. Il convient aussi de préciser notamment l'amendement de l'art. 22B, al. 10, qui stipule que : « *Le Conseil d'Etat précise par voie réglementaire notamment les prescriptions architecturales et techniques applicables, les modalités de raccordement, de dimensionnement et de suivi des consommations*

énergétiques, ainsi que les cas de dérogations. Les milieux techniques, professionnels et immobiliers sont préalablement consultés. »

La commission considère que les propositions du département sont nettement mieux que la proposition initiale du PL 13350 qui consistait purement et simplement à enlever une bonne partie des autorisations pour installer des climatisations. Pour plus d'informations, voire le tableau récapitulatif des amendements proposés par le DT en annexe du présent rapport.

La commission remercie les auteurs du PL 13350 qui a permis de faire un toilettage de l'article 6 de la loi sur l'énergie (LEn) (L 2 30) qui définit mieux les concepts actuels. Elle remercie également le département du territoire, notamment M. Cédric Petitjean, directeur général de l'office cantonal de l'énergie (OCEN), et Mme Béatrice Stückelberg Vijverberg, secrétaire générale adjointe (DT), d'avoir travaillé sur des amendements et pour leur précieuse contribution aux travaux de la commission.

La commission a accepté à l'unanimité le PL 13350 tel qu'amendé et vous recommande de faire de même. Je vous remercie.

ANNEXE 1

AUDITION DE LA COMMISSION ENERGIE DU GRAND CONSEIL SUR ASSOUPLISSEMENT DE LA NORME CONCERNANT LA POSE D'APPAREILS DE CLIMATISATION
12 janvier 2024 – Représentation de l'Association Suisse du Froid – section romande

Introduction :
Un des thèmes principal et prépondérant dans les dialogues de notre société actuelle est le réchauffement climatique sous toutes ses formes. De nombreuses solutions émergent du monde entier, parfois réalistes, parfois inconcevables et souvent mal étayées. Nous ne sommes pas là pour juger et apporter notre philosophie sur cette thématique.

Autant que faire se peut, une chose nous parait inéluctable, c'est le fait que le réchauffement climatique doit être ralenti mais ne peut pas être résorbé complétement, voire disparaître ces 100 prochaines années au moins. En tant qu'être humain, nous pouvons réussir, grâce à nos technologies, à gérer et amoindrir une partie de cette problématique mais nous ne pourrons pas changer des cycles millénaires d'évolution de températures sur notre planète en 10 ans.

Nous devons donc admettre que dans notre région les températures vont augmenter ces prochaines décennies de plusieurs degrés et les épisodes caniculaires vont se multiplier déjà ces dix prochaines années. De ce fait nous risquons d'avoir, sur Genève, les températures qui se sont généralisées, actuellement, dans le sud de l'Italie. Pour cette raison, nous nous devons d'anticiper les problématiques sanitaires sociales et environnementales découlant déjà de se réchauffement prévisible.

La climatisation est aujourd'hui le moyen généralisé dans le monde entier pour permettre aux humains de vivre dignement. D'ici 2040, 4 milliards de nouvelles installations émergeront dans le monde entier, c'est donc bien que cette solution est pérenne et efficace s'il elle est installée par des professionnels avec des appareils de qualité.

Par ailleurs et inversement, le chauffage sera de moins en moins nécessaire à travers le monde. C'est donc vers un changement de paradigme que nous nous dirigeons.

Explication du principe de climatisation fixe :
La climatisation avec unité extérieure et intérieure s'apparente à une Pompe à Chaleur air-air. Son principe est de prendre des calories dans un volume intérieur et de le rejeter à l'extérieur. C'est l'unité extérieure qui rejette l'air chaud évacué de l'intérieur additionné de la température de fonctionnement du compresseur. En moyenne, cet air est à une température d'environ 40°C – 45°C.

Une norme gère aussi le delta de température entre l'extérieure et la consigne demandée sur le climatiseur. Le delta admis entre la température de consigne voulue et la température extérieure doit être de maximum 6°C.

La plupart des installations multipostes sont dites réversibles, ce qui permet de tempérer aussi bien en chaud qu'en froid. Ce système permet donc de chauffer un habitat durant l'entre-saison (l'automne et le printemps). Cette fonction permet donc ainsi d'économiser de l'énergie plutôt que démarrer le système de chauffage conventionnel plus énergivore.

Si nous souhaitons favoriser les énergies renouvelables comme la pompe à chaleur pour limiter, voir éliminer les énergies fossiles alors le dimensionnement d'une installation de pompe à chaleur Air-Air peut être envisagée pour subvenir aux besoins totaux de chauffage d'une habitation. Dans ce cas, plus besoin de conserver une chaudière, la climatisation réversible suffit toute l'année. A ce jour certaines habitations sont chauffées 100% à l'électrique ce qui est préjudiciable pour le réchauffement de notre planète et l'installation d'une pompe à chaleur Air-Eau avec la création d'un réseau de radiateurs est parfois trop couteuse pour les propriétaires. Si les installations de pompe à chaleur Air-Air étaient autoriser comme les couts d'installation sont moindre plus de personnes pourraient investir et cela baisserait l'impact environnementale et aussi la consommation électrique durant les périodes hivernales.

Explication principe des climatiseurs mobiles :
Deux types de climatiseurs mobiles sont aujourd'hui proposés sur le marché.

Le premier est constitué d'une unité unique intégrant le compresseur, l'évaporateur et le condenseur. L'air produit par le condenseur est évacué par un gros tube plastique disposé dans l'entrebâillement d'une porte ou d'une fenêtre. Ce système est peu efficace et énergivore car le compresseur dégage de la chaleur à l'intérieur de l'habitat que l'appareil s'évertue à rafraichir. De plus, très souvent l'entrebâillement de la fenêtre n'étant pas hermétique, l'air chaud extérieur rentre à nouveau dans la pièce à rafraichir. Ce d'autant que le tube d'évacuation n'est pas isolé.

Le deuxième est un système split dit « avec valisette » qui reproduit à l'identique le système de l'unité intérieure et extérieure. Effectivement, le système est constitué d'une valisette extérieure intégrant le condenseur et l'évacuation de chaleur tandis que l'unité intérieure comprend l'évaporateur et le compresseur. Ces appareils sont plus efficaces que les précédents s'ils sont installés de manière correcte (trou de passage à travers une vitre ou encadrement de fenêtre) et non dans l'entrebâillement d'une fenêtre. Toutefois, l'inconvénient du compresseur présent dans la pièce à climatiser reste le même.

Problématiques liées à des installations ou des appareils de mauvaise qualité :
La tendance des appareils sous qualifiés provient en grande partie des grandes surfaces, des détaillants ou des importations de matériel non conforme.

Plusieurs exemples sont à prendre en compte.

Les climatiseurs avec unité extérieure et intérieure, vendus dans les commerces, sont souvent préchargés en réfrigérant. Leur installation est simple mais doit être obligatoirement faite par un installateur reconnu avec un permis de manipuler les fuites. Malheureusement, une concurrence mal attentionnée ou peu documentée provenant de suisses ou de l'étranger ne respecte pas les règles de l'art de la profession et des erreurs d'installation sont faite occasionnant ainsi parfois des fuites de réfrigérant.
Sachant que ces climatiseurs sont préchargés et isolés par des membranes caoutchouc, souvent, celles-ci fuient à l'installation et rejettent du réfrigérant dans l'atmosphère. Ceci est souvent la

conséquence d'un entreposage trop long chez les fabricants et les membranes sèchent. 7 appareils sur 10 fuient donc à l'installation.

Pour les climatiseurs mobiles vendus dans le commerce de détail, ceux proposés à la vente sont souvent sous-puissant par rapport à ceux proposés par des professionnels de la branche. Etant moins puissants, ils fonctionnent sans cesse pour obtenir les températures de consigne et sont plus énergivores que ceux. Dans les appareils proposés par les professionnels, nous obtenons souvent des puissances entre 3.5 et 4.2 Kw et certaines marques comme « Wood », propose jusqu'à 8.5 Kw de puissance. Ceux vendus par les commerces de détail arrivent péniblement à une puissance de 2.5 Kw. Comme expliqué précédemment, les appareils avec le tube d'évacuation d'air ne sont pas qualitatifs sauf si un carottage hermétique est fait dans la paroi pour éviter des retours de chaleur mais cette démarche reste compliquée à entreprendre chez des locataires qui doivent remettre en état leur habitat le jour où ils quittent.

Pour les installations fixes, si les règles de l'art sont respectées, aucun problème ne peut survenir. De plus, sur le canton de Genève, les deux marques prépondérantes sont Daikin et Mitsubishi Eletric. Ces deux marques sont optimales au niveau qualité des appareils et l'expertise mondiale dans ce domaine.

<u>Rapport entre utilisation de la climatisation avec consommation d'énergie :</u>
Le principal inconvénient mis en évidence sur la méfiance concernant la généralisation des installations de climatisation fixes est surtout la consommation d'énergie. Cette méfiance est parfois superflue et trop de raccourcis sont pris que nous allons tenter de démontrer.

Les périodes de canicules sont principalement en été et c'est donc durant cette période que le besoin de rafraichissement grâce à ce type d'installation est demandé. Durant l'hiver celui-ci ne fonctionne pas. En parallèle, la production d'énergie par l'hydraulique, par exemple, est à son comble durant l'été avec des lacs de rétention qui sont au niveau maximal avec la fonte des neiges. La demande d'apport d'énergie est la plus forte durant l'hiver pour le chauffage standard alors même que les installations de climatisation sont à l'arrêt.

Il semblerait évident que les climatiseurs fixes ne péjoreraient pas l'acheminement de l'énergie en été puisque les consommations dans les domaines de l'éclairage et du chauffage sont amoindries par la lumière du jour plus longue et la suppression du besoin de se chauffer.

Comme expliqué précédemment, la plupart des installations fixes de climatisation sont réversibles et peuvent permettre de se chauffer pendant les entre-saisons. Les personnes utilisant ce système ne seront pas les consommateurs de chauffage traditionnel et les consommations d'énergie devrait s'équilibrer dans les deux domaines puis la climatisation laisserait place au domaine du chauffage.

La pose de panneaux solaires pour une compensation énergétique, quand c'est possible, permettrait aussi de réduire la consommation d'énergie des système climatiques pendant l'été et durant l'hiver, les installations étant à l'arrêt, les panneaux solaires pourraient rétribuer l'énergie sur le réseau pour permettre un complément de production d'énergie.

Constats sur les demandes d'autorisation :
L'installation de climatisation fixe à Genève est compliquée, elle est soumise à la détermination de la clause du besoin ainsi qu'à une autorisation très compliquée et très couteuse en ingénieurerie. Selon les membres de l'Association Suisse du Froid, elle est tellement restrictive et associée aux normes d'isolation des bâtiments qu'elle n'aboutit régulièrement pas. Pour une climatisation dite de « Process » (refroidissement serveurs ou procédés de production), la plupart du temps celle-ci est réalisée directement par les installateurs conformément à la réglementation qui demande la réalisation automatique d'une valorisation des rejets de chaleur quand c'est possible. Ces domaines touchés par les « Process » ont plus de moyens techniques ou financiers pour réaliser l'installation dans les règles. De cette observation découle l'impression que les machines et serveurs informatiques qui sont la première source d'augmentation de consommation d'énergie ont plus de privilège que de se tourner vers l'humain et son bien-être. Dans ce cas précis, une étude de l'université de Berne a rendu compte de 5% de mortalité supplémentaire à Genève par rapport aux autres cantons suisses dans la période de juillet à août 2022. Est-ce lié à la difficulté de climatiser.

Au départ, la plupart des membres ont fait des demandes pour installer des climatiseurs fixes dits de confort (privé, magasins ou services) et celles-ci ont, en majorité, été refusées. La population a aussi tenté de jouer le jeu lorsque qu'elle a pris connaissance des démarches à entreprendre puis finalement a cessé de faire des demandes. Ce clivage a créé un système parallèle quant à l'installation fixe dit « Pirate » entre la population et les installateurs. Ce système parallèle est aussi générateur d'installation hors norme puisqu'elle ne sont pas déclarées. Nous pouvons comprendre que ce type de dérives soient apparues auprès de sociétés dans le domaine du froid et de la climatisation qui se sont vues supprimer 35% du chiffre d'affaires annuel sachant que très peu de demandes n'aboutissaient malgré le fait que celles-ci exerçaient selon les règles de l'art. Un fossé s'est créé entre la réalité du terrain et les décisions qui, aujourd'hui, laisse apparaitre de nouveaux prestataires sans foi ni loi qui disparaissent une fois les installations réalisées provocant des problèmes de confiance et de garantie chez des clients.

Plusieurs cas, dans nos séances, sont remontés concernant aussi des demandes refusées faites par des personnes âgées ou dans le besoin médical, voire pire, qui se sont vus signifier le démontage des installations existantes, souvent en larmes de ne pas savoir comment passer les périodes de canicules. Certains grands EMS ont dû démonter des installations qui fonctionnaient très bien et apportaient du confort aux résidents par respect de la procédure. Une fois le démontage accompli, une nouvelle installation reste compliquée à mettre en œuvre et les établissements se tourner vers d'autres solutions. Il reste donc à ces établissements médicalisés, souvent, la solution des climatiseurs mobiles bruyants et énergivores tels qu'expliqués préalablement.

Un autre clivage nous est remonté grâce à nos membres qui se résume par la phrase suivante : « Seuls les personnes aisées et propriétaires peuvent se permettre l'installation de climatisation fixe ! » Cette phrase résume bien de désarroi dans la profession. Effectivement, cette tanche de la population vit souvent cachée derrière de grands murs avec un service de sécurité pour filtrer les accès et possèdent une fortune permettant de trouver des solutions qui contournent la loi permettant de cacher les installations à grand frais pour éviter la détection par les drones de

contrôle. Vous conviendrez que cela frise la plaisanterie. Par contre, la population moins fortunée souvent locataire d'appartement en immeuble n'a aucune chance de se payer ou d'envisager de tels travaux, car ils n'ont ni la surface pour dissimuler les appareils et c'est elle qui souvent possède des habitats moins bien isolés qui en fait les frais.

La procédure de demande d'autorisation est souvent accélérée si le projet contient une récupération de chaleur qui permet de valoriser 80% des rejets de chaleur. Cette récupération est souvent peu adaptée à des puissances dans la climatisation qui sont moindres et n'offrent pas une valorisation optimale. De plus, les coûts d'installation d'une récupération de chaleur sont onéreux et augmentent la facture finale d'environ 30%. Une récupération de chaleur se fait en général avec des échangeurs qui permettent de préchauffer l'eau via un boiler. Les demandes pour les particuliers sont en majorité individuelles et la pose d'un boiler encombrants n'est pas réalisable individuellement. Finalement, pour toute récupération de chaleur, il faut définir un emplacement pour le boiler et pour les habitants d'appartement, cela est irréalisable. Souvent, des clients demandent aussi comment valoriser les coûts d'installation d'une récupération qui serait raccordée sur des communs et profiterait aussi à d'autres personnes (régies).

La dernière observation qui nous est remontée sur la non validation des autorisation dépend de nombreux aspects à réaliser avant de pouvoir démarrer l'installation d'une climatisation fixe. Effectivement certains de nos membres nous ont expliqué qu'avant de pouvoir prétendre poser une climatisation fixe, il est demandé au client de réaliser des travaux de réduction des déperditions énergétiques des bâtiments tels que l'isolation des parois, pose de double vitrage, … Ces demandes, apparemment amènent les projets dans une impasse soit parce que le propriétaire ne veut rien faire à cause des travaux souvent coûteux, soit parce que le client est locataire et qu'il ne se sent pas concerné par ces travaux que doit entreprendre le propriétaire.

En conclusion, aujourd'hui, il est important de faire accélérer les rénovations des isolations de bâtiments qui sont des gouffres énergétiques mais ces rénovations sont nécessairement à longues échéances. Ces rénovations sont indissociables de l'évolution de la climatisation qui est à moyenne échéance. En combinant les deux, nous devrions arriver à des installations moins énergivores car lorsque l'isolation s'ajouter à un concept de climatisation fixe étudié, les puissances à mettre en jeu pour rafraichir diminuent pour la même efficacité. Mais l'urgence est là lorsque l'on voit des étudiants qui ont démarré la scolarité 2023-2024 avec des ventilateurs à batterie pour tenter d'avoir un air respirable pour suivre les cours et des personnes âgées que l'on regroupe dans des cinémas pour pallier au manque d'espaces climatisés. La solution de regroupement des personnes âgées dans des salles de gym, comme nous l'avons vu dans certaines communes genevoises, et de climatiser avec 16 climatiseurs mobiles reste une solution inefficace pour créer des îlots de fraîcheur.

Légendes urbaines :

Efficacité des ventilateurs en cas de fortes chaleur

Les ventilateurs sont constitués d'une hélice variant de vitesses selon l'air que l'on veut brasser. Ils sont absolument inefficaces en cas de grandes chaleur puisqu'ils ne font que déplacer de l'air à même température entre l'entrée et la sortie. La sensation de fraicheur provient uniquement du souffle de déplacement de l'air mais ne change absolument pas la température de la pièce. Quant

aux appareils avec pulvérisation d'eau, ce sont des nids à bactéries car souvent l'eau stagne dans le réservoir.

Aération par l'ouverture des fenêtres

L'ouverture des fenêtres pour faire descendre la température d'une pièce est uniquement efficace si la température extérieure est inférieure à la température intérieure. Durant les fortes périodes de canicules que nous traversons ces dernières années, même durant la nuit la température extérieure était supérieure à celle intérieur. Le terme canicule est utilisé lorsque la température du jour et de la nuit ne descend pas à moins de 25°C pendant 3 jours consécutifs. Si l'air extérieur est plus chaud que celui de l'intérieur, le déplacement des masses va se faire vers l'intérieur.

Réfrigérants nuisibles

Les domaines du froid sont certainement ceux qui ont le plus évolué pour faire face au réchauffement climatique. Depuis 1995 et l'interdiction du R12 par l'accord de Montréal, les restrictions sur le coefficient de destruction de la couche d'ozone (GWP), qui est aujourd'hui le coefficient de réchauffement climatique, n'ont cessé d'évoluer et de révolutionner la profession. Ce fût d'abord les réfrigérants HCFC contenant du chlore qui ont été interdit, puis ensuite le GWP n'a cessé de diminuer pour finir sur une nouvelle ordonnance Européenne d'abord puis sur l'ORRChim en janvier 2027.

Dans le domaine de la climatisation, la révolution dans les réfrigérants s'est aussi faite passant du R410 (GWP 2088) au R32 (GWP 675). Le R32 est généralisé dans une grande partie du monde comme réfrigérant de référence dans le domaine. Ce sont des fluides synthétiques qui progressivement devrait aussi baisser en GWP. Il est important, comme expliqué précédemment, de considérer la climatisation fixe comme une Pompe à chaleur air-air dont notre société ne jure actuellement que par son installation. Or, les PAC qui sont aujourd'hui installée à grande échelles fonctionnent aussi au R32 et cela ne pose de problème à personne. Le R32 restera présent dans les climatisations fixes en tout cas jusqu'en 2027 et certainement après. Des autres solutions adaptées à l'exigence d'un GWP <150 sont disponibles aujourd'hui et testés par les fabricants (R454C, le R455A et le R471A).

Le démantèlement des anciennes installations ou le SAV, s'ils sont bien faits ne dégage pas de réfrigérant dans l'atmosphère puisque celui-ci est récupéré en bouteille et recyclé. Pour cela il faut bien entendu respecter les règles de l'art.

Rejet des chaleurs par les unités extérieures :

Les rejets de chaleur des unités extérieures ne réchauffent en aucun cas l'atmosphère durant une période de canicule. Les températures d'air rejetées varient entre 40°C et 45°C et sont minimes par rapport à la masse d'air qui nous entoure. Le delta de températures entre l'air de l'environnement et celui rejeté est très faible dans des conditions normales de fonctionnement.

Solutions préconisées :

Les possibilités de compensation divergent pour la plupart des cantons romands.

Selon l'article bien documenté de la RTS du 11 juillet 2023 dont le texte suit :

A Genève, le canton le plus strict en matière de climatisation individuelle, il faut de solides raisons pour faire entrer de l'air frais chez soi avec ces appareils.

Les climatiseurs fixes de confort y sont quasiment interdits. Il faut pouvoir démontrer un besoin réel, avec une preuve, telle qu'un certificat médical. De plus, une partie des rejets de chaleur de l'appareil et l'eau de refroidissement doivent être valorisés.

Cette réglementation très stricte n'empêche pas les installations sauvages, malgré quelques centaines de contrôles réalisés chaque année.

Dans les autres cantons, la loi est plus souple. A Fribourg, il faut pouvoir compenser toute l'énergie consommée par le climatiseur par une énergie renouvelable produite sur le même site.

La situation est la même dans le canton de Neuchâtel où il faut couvrir 100% de la consommation électrique par une énergie renouvelable et valoriser les rejets de chaleur. Pour le canton de Vaud, cette compensation est fixée à 50%.

Les cantons du Jura, du Valais et de Berne sont les plus tolérants et imposent seulement une limite de consommation du climatiseur fixe de confort.

Si toute ces options ne sont pas réalisables la solution de souscrire un contrat d'énergie verte décarbonisée peut être envisagée.

Dans le domaine des PAC pour le réchauffement des piscines, une prescription est vigueur qui est celle de compenser la consommation totale de la PAC par 50% en panneaux solaires. Pourquoi n'y a-t-on jamais songé pour la climatisation ?

Solution selon types d'installation et de client

Pour tous les types d'installation ou de client, la première étape obligatoire est la consultation de la possibilité de se raccorder au projet Genilac et dans qu'elle délai. Si le délai est inférieur à une année, il doit être obligatoire de privilégier cette option. Si le délai devait être supérieur à 1 an, une autre solution ci-dessous devrait être choisie.

Immeubles, commerce ou complexe industriel
Si le projet est pris au départ, la préconisation de panneaux solaires couvrants 50% de la consommation devrait être préconisée. Si cela n'est pas possible, la récupération de chaleur sur des puissances de plus de 20 Kw devrait être envisagée.

Résidences individuelles avec plus de 1000 m2 de terrain (propriétaire)
La compensation à privilégier devrait être la compensation de 50% de l'énergie consommée par une énergie renouvelable produite sur le même site. Si cette démarche n'est pas possible pour des raisons techniques, le client devra souscrire à un contrat d'énergie verte.

Résidences individuelles avec moins de 1000 m2 de terrain (propriétaire)

Souscription obligatoire à un contrat d'énergie verte. S'il y a possibilité de compenser 50% de l'énergie consommée par une énergie renouvelable produite sur le même site, celle-ci doit être envisagée.

Résidence ou appartement en location (locataire)
Souscription obligatoire à un contrat d'énergie verte.

EMS, centres médicaux, morgues
Souscription obligatoire à un contrat d'énergie verte. S'il y possibilité de compenser 50% de l'énergie consommée par une énergie renouvelable produite sur le même site, celle-ci doit être envisagée.

Bureaux et administration
Souscription obligatoire à un contrat d'énergie verte. S'il y possibilité de compenser 50% de l'énergie consommée par une énergie renouvelable produite sur le même site, celle-ci doit être envisagée.

Simulation de compensation de panneaux solaires :

Pour l'installation d'une installations fixe comprenant 4 unités intérieures, soit 4 pièces traitées et d'une puissance de 7,2 kW en froid et 8,6 kW en chaud.

Consommations :
Froid 310 kWh/par an
Chaud 2410 kWh/par an

La moyenne prise en compte serait de 1440 kWh/par année

Pour compenser 50% de l'énergie consommée, il faudrait 1,5 Kw crête. Sachant qu'un panneau délivre 400 W crête, il faudrait donc 4 panneaux de 1.75 x 1.15 m unitaire soit une surface totale de 1,75 x 4.6 m pour compenser. Cela fait donc une surface totale de 8.05 m2. Si la personne possède un toit pas adapter et qu'il veut mettre les panneaux au sol, il est confronté à la loi fédérale sur l'implantation des panneaux solaires au sol qui limite la surface à 8m2.

ANNEXE 2

RÉGLEMENTATION F-GAZ III - HVACR

Laurent Guégan – Delphine Martin

COMPARATIF TEMPS D'APPLICATION ORRChim

John Padilla

climalife®

climalife.com

1

Confidential - Copyright ©2023 Climalife, All rights reserved

PRÉAMBULE

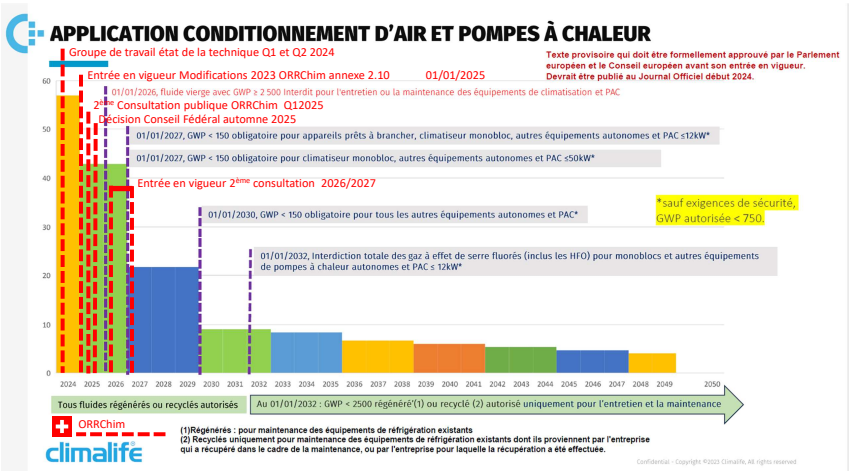
- ✓ L'actuel règlement 517/2014 UE continue à s'appliquer jusqu'à ce que le prochain soit publié au Journal officiel de l'UE,
- ✓ Le texte voté par ENVI reste provisoire,
- ✓ Le texte doit maintenant être formellement approuvé par le Conseil et le Parlement,
- ✓ Une fois officiellement approuvé, il doit être publié au Journal Officiel.

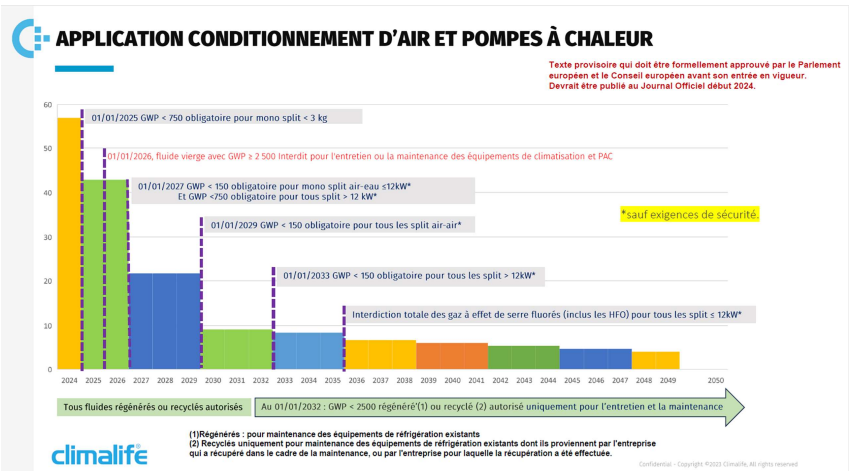
Planning et texte provisoire

15/01/2024 Vote final du parlement en séance plénière → **T1 2024** Vote final du Conseil → Fin T1/2024 Publication de la nouvelle F-Gas

2 climalife®

Confidential - Copyright ©2023 Climalife, All rights reserved


APPLICATION CONDITIONNEMENT D'AIR ET POMPES À CHALEUR
Texte provisoire qui doit être formellement approuvé par le Parlement européen et le Conseil européen avant son entrée en vigueur. Devrait être publié au Journal Officiel début 2024.
Groupe de travail état de la technique Q1 et Q2 2024
Entrée en vigueur Modifications 2023 ORRChim annexe 2.10
01/01/2025
01/01/2026, fluide vierge avec GWP ≥ 2 500 Interdit pour l'entretien ou la maintenance des équipements de climatisation et PAC
2ème Consultation publique ORRChim Q12025
Décision Conseil Fédéral automne 2025
01/01/2027, GWP < 150 obligatoire pour appareils prêts à brancher, climatiseur monobloc, autres équipements autonomes et PAC ≤12kW*
01/01/2027, GWP < 150 obligatoire pour climatiseur monobloc, autres équipements autonomes et PAC ≤50kW*
Entrée en vigueur 2ème consultation 2026/2027
01/01/2030, GWP < 150 obligatoire pour tous les autres équipements autonomes et PAC*
*sauf exigences de sécurité, GWP autorisée < 750.
01/01/2032, Interdiction totale des gaz à effet de serre fluorés (inclus les HFO) pour monoblocs et autres équipements de pompes à chaleur autonomes et PAC ≤ 12kW*
Tous fluides régénérés ou recyclés autorisés
Au 01/01/2032 : GWP < 2500 régénéré'(1) ou recyclé (2) autorisé uniquement pour l'entretien et la maintenance
ORRChim
climalife
(1)Régénérés : pour maintenance des équipements de réfrigération existants
(2) Recyclés uniquement pour maintenance des équipements de réfrigération existants dont ils proviennent par l'entreprise qui a récupéré dans le cadre de la maintenance, ou par l'entreprise pour laquelle la récupération a été effectuée.
Confidential - Copyright ©2023 Climalife, All rights reserved


APPLICATION CONDITIONNEMENT D'AIR ET POMPES À CHALEUR
Texte provisoire qui doit être formellement approuvé par le Parlement européen et le Conseil européen avant son entrée en vigueur. Devrait être publié au Journal Officiel début 2024.
01/01/2025 GWP < 750 obligatoire pour mono split < 3 kg
01/01/2026, fluide vierge avec GWP ≥ 2 500 Interdit pour l'entretien ou la maintenance des équipements de climatisation et PAC
01/01/2027 GWP < 150 obligatoire pour mono split air-eau ≤12kW*
Et GWP <750 obligatoire pour tous split > 12 kW*
*sauf exigences de sécurité.
01/01/2029 GWP < 150 obligatoire pour tous les split air-air*
01/01/2033 GWP < 150 obligatoire pour tous les split > 12kW*
Interdiction totale des gaz à effet de serre fluorés (inclus les HFO) pour tous les split ≤ 12kW*
Tous fluides régénérés ou recyclés autorisés
Au 01/01/2032 : GWP < 2500 régénéré'(1) ou recyclé (2) autorisé uniquement pour l'entretien et la maintenance
climalife
(1)Régénérés : pour maintenance des équipements de réfrigération existants
(2) Recyclés uniquement pour maintenance des équipements de réfrigération existants dont ils proviennent par l'entreprise qui a récupéré dans le cadre de la maintenance, ou par l'entreprise pour laquelle la récupération a été effectuée.
Confidential - Copyright ©2023 Climalife, All rights reserved

CONCRÈTEMENT QUELS SONT LES FLUIDES DE DEMAIN POUR LE CONDITIONNEMENT D'AIR ET POMPES À CHALEUR ?

Equipement HVAC	Compresseur Type	Solution actuelle	Puissance	Solution Interim	Solution Long Terme		Système
Chiller	Centrifuge	**R-134a** GWP~1430	> 12 kW	Installation extérieure et intérieure **R-1233zd** A1 / GWP=1	Installation extérieure et intérieure **R-1233zd** A1 / GWP=1		
	Oil-free Vis	**R-134a** GWP=1430	> 12 kW	Installation extérieure et intérieure **R-513A** A1 / GWP=631	Installation extérieure **R-1234ze** A2L / GWP<1	Installation intérieure **R-515B** A1 / GWP=293	
	Scroll	**R-410A** GWP=2088	<= 12 kW	Installation extérieure **R-454B** A2L / GWP=466	Installation extérieure **R-454C / R-455A** A2L / GWP=148		
			12 - 50 kW				
			> 50 kW	Installation extérieure **R-454B** A2L / GWP=466	Installation extérieure **R-1234ze** A2L / GWP<1	Installation intérieure **R-515B** A1 / GWP=293	
Rooftop	Scroll	**R-410A** GWP=2088	12 - 50 kW	Installation extérieure **R-454B** A2L / GWP=466	Installation extérieure **R-454C / R-455A** A2L / GWP=148		
			> 50 kW				
Air -Air Air Conditioning	Rotary Scroll	**R-410A** GWP=2088	<= 12 kW	Installation extérieure **R-32** A2L / GWP=675	Installation extérieure **R-454C / R-455A** A2L / GWP=148		
Air-Water Heat Pump	Rotary Scroll	**R-410A** GWP=2088	<= 12 kW	Installation extérieure **R-454B** A2L / GWP=466	Installation extérieure **R-454C / R-455A** A2L / GWP=148		
			12 - 50 kW				
			> 50 kW				
VRF	Rotary Scroll	**R-410A** GWP=2088	>12 kW	Installation extérieure **R-32** A2L / GWP=675	Installation extérieure **R-454C / R-455A** A2L / GWP=148		

climalife

Confidential - Copyright ©2023 Climalife, All rights reserved

PRODUITS RECYCLÉS OU RÉGÉNÉRÉS

Les HFC, HFO ou mélange HFC/HFO récupérés ne doivent pas être utilisés pour le remplissage ou la recharge des équipements, sauf si le gaz a été recyclé ou régénéré.

- Jusqu'au 31/12/2029 Tous les gaz à effet de serre fluorés régénérés sont autorisés
- À partir du 1er janvier 2030
  - Les HFC recyclés ou régénérés avec un GWP < 2 500 pour l'entretien ou la maintenance de tous les équipements de réfrigération sont autorisés
- À partir du 1er janvier 2032
  - Les HFC recyclés ou régénérés avec un GWP < 2 500 pour l'entretien ou la maintenance des équipements de climatisation et des pompes à chaleur sont autorisés

À partir du 1er janvier 2030, TOUS les gaz fluorés recyclés ou régénérés GWP < 2 500 sont autorisés pour l'entretien et la maintenance.

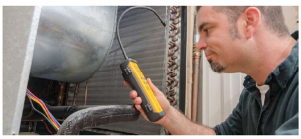
climalife

Confidential - Copyright ©2023 Climalife, All rights reserved

DÉTECTION DE FUITES

Les contrôles d'étanchéité doivent être effectués selon la fréquence suivante pour tous les équipements fixes et mobiles de réfrigération et de climatisation et pompes à chaleur contenant des gaz à effet de serre fluorés :

Type de gaz	Charge de l'équipement	Fréquence des contrôles d'étanchéité	
		Sans système fixe de détection des fuites	Avec système de détection des fuites fixes
HFC Ou mélange HFC/HFO	5 tCO2eq <charge ≤ 50 tCO2eq	12 mois	24 mois
	50 tCO2eq < charge ≤ 500 tCO2eq	6 mois	12 mois
	charge > 500 tCO2eq	3 mois	(6 mois)



Type de gaz	Charge de l'équipement	Fréquence des contrôles d'étanchéité	
		Sans système fixe de détection des fuites	Avec système de détection des fuites fixes
HFO or HCFO	1 kg < charge ≤ 10 kg	12 mois	24 mois
	10 kg < charge ≤ 100 kg	6 mois	12 mois
	Charge > 100 kg	3 mois	(6 mois)

- L'étanchéité des équipements hermétiquement scellés n'est pas vérifiée lorsque ces équipements contiennent moins de 10 tonnes d'équivalent CO2 de HFC, ou 2 kilogrammes de HFO ou HCFO.
- Les équipements domestiques hermétiquement scellés ne doivent pas faire l'objet d'un contrôle d'étanchéité s'ils contiennent moins de 3 kilogrammes de gaz fluorés (HFC, HFO, HCFO ou mélanges).

climalife

Confidential - Copyright ©2023 Climalife, All rights reserved

ANNEXE 3

for a greener tomorrow

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

CLIMATISEUR RÉVERSIBLE

MULTI-SPLIT R32

Climatisez jusqu'à 4 pièces avec un seul groupe extérieur

confort.mitsubishielectric.fr

L'énergie est notre avenir, économisons-la !
* La culture du meilleur **Changeons pour un environnement meilleur

FONCTIONNEMENT CLIMATISEUR RÉVERSIBLE

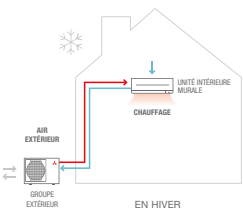
Les pompes à chaleur Air / Air, plus communément appelées climatiseurs réversibles, sont des systèmes de chauffage et de climatisation qui puisent jusqu'à 75% de leur énergie dans l'air extérieur. Leur procédé thermodynamique* permet une importante récupération d'énergie avec une faible consommation électrique. Dans le cas d'une pompe à chaleur Air / Air, cette énergie permet de chauffer ou de refroidir de l'air qui sera diffusé par une unité intérieure.

SE CHAUFFER EN HIVER

En mode chauffage, la pompe à chaleur va puiser les calories contenues dans l'air extérieur, même en période de grands froids, pour les restituer dans la pièce à chauffer.

SE RAFRAÎCHIR EN ÉTÉ

En mode rafraîchissement, c'est le phénomène inverse qui se produit. Les calories vont être extraites de la pièce à refroidir pour être évacuées à l'extérieur.



EN HIVER

EN ÉTÉ

FAIRE DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

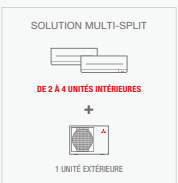
En plus de contribuer à la réduction des émissions de CO_2 (diminution jusqu'à 90% par rapport à une chaudière), les pompes à chaleur Air / Air vous offrent la possibilité de réaliser des économies conséquentes sur votre facture énergétique.

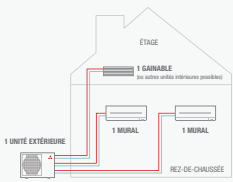
*Le circuit hermétique de la pompe à chaleur compresse et détent alternativement le fluide frigorigène pour le faire passer de l'état liquide à l'état gazeux, permettant de libérer l'énergie nécessaire pour chauffer ou refroidir l'air.

LA SOLUTION MULTI-SPLIT

UNE SOLUTION POUR CLIMATISER PLUSIEURS PIÈCES

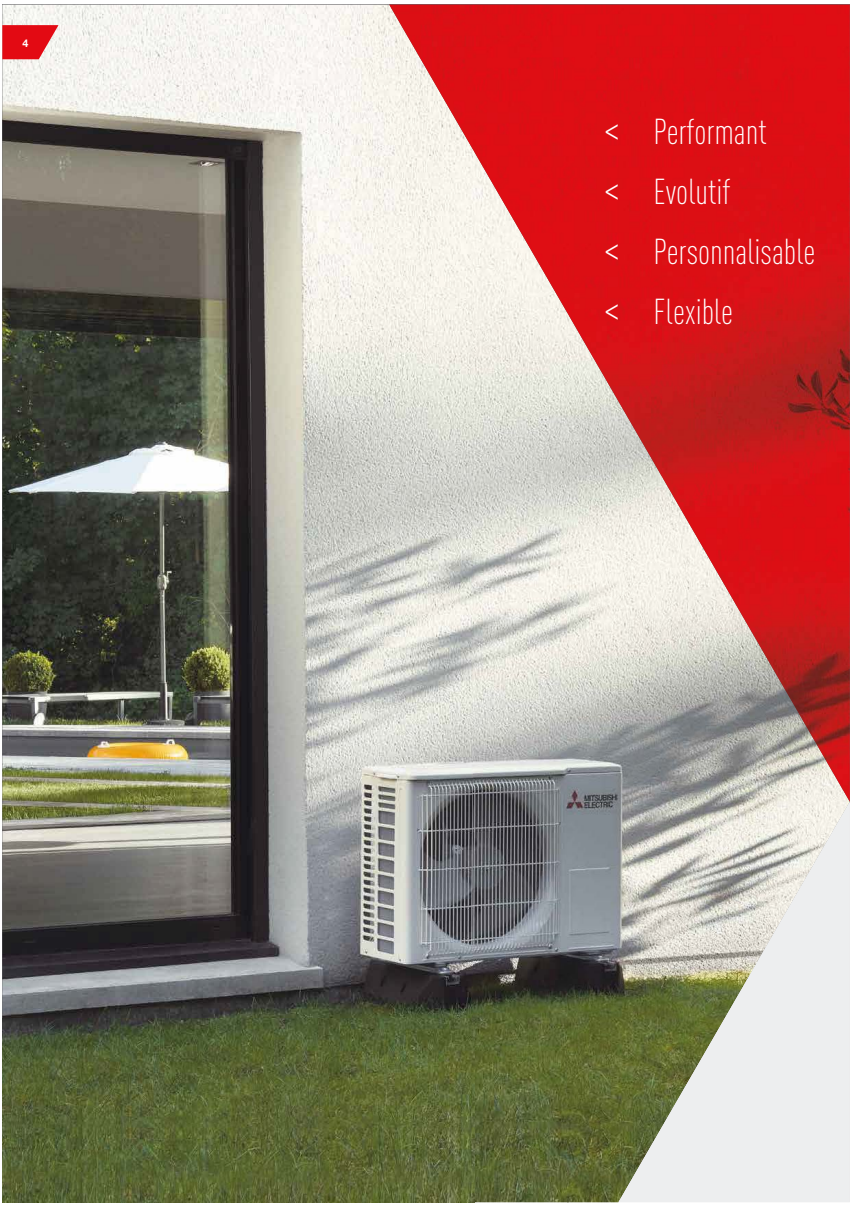
(Jusqu'à 4 unités intérieures)





PERSONNALISEZ VOTRE INSTALLATION ET CONNECTEZ JUSQU'À 4 UNITÉS INTÉRIEURES AVEC UN SEUL GROUPE EXTÉRIEUR

L'installation d'une pompe à chaleur Multi-Split se compose d'une unité extérieure et de 2 à 4 unités intérieures (murale, gainable...) afin d'équiper l'intégralité de votre logement. Il est possible de mixer les unités intérieures, et de les gérer indépendamment les unes des autres. Avec la gamme Multi-Split vous pouvez personnaliser l'équipement de votre maison à votre rythme (par exemple : 2 unités intérieures la première année, 1 unité intérieure additionnelle l'année suivante) et selon vos envies (par exemple des muraux au rez-de-chaussée et un gainable à l'étage dans les chambres).



< Performant

< Evolutif

< Personnalisable

< Flexible

MULTI-SPLIT R32

Climatisez jusqu'à 4 pièces avec un seul groupe extérieur

PERFORMANT,
IL VOUS FERA FAIRE DE BELLES ÉCONOMIES
Des performances en chauffage jusqu'à A++ et en rafraîchissement jusqu'à A+++, la garantie de faire des économies d'énergies en toute saison.

EVOLUTIF,
FAITES ÉVOLUER VOTRE INSTALLATION
Vous souhaitez équiper toute votre maison, mais en plusieurs fois, prévoyez-le en amont de votre projet, et installez deux unités intérieures la première année, puis deux autres la seconde année.

PERSONNALISABLE,
IL S'ADAPTERA À CHACUNE DE VOS ENVIES
Pour chacune de vos pièces vous avez la possibilité de choisir une unité intérieure de votre choix, design, couleur, emplacement, à vous de choisir.

FLEXIBLE,
LARGE CHOIX D'UNITÉS INTÉRIEURES
Nous vous proposons un large choix d'unités intérieures : mural, gainable, cassette, plafonnier.

UNITÉS INTÉRIEURES MURALES

MURAL COMPACT

MSZ-AP15/20VG

MSZ-AP25/35/42/50VG

RÉVERSIBLE (CLIMATISATION ET CHAUFFAGE) | TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE DE SÉRIE | WIFI COMPATIBLE (En option) | FILTRATION DE L'AIR ★★ | À PARTIR DE **19dB(A)**** | DIMENSIONS (mm) H 250 x L 760 x P 178***

MURAL COMPACT		MSZ-AP15VG	MSZ-AP20VG
Débit d'air en froid	Silence/PV/MV/GV/SGV m³/h	210/234/276/330/384	210/234/276/330/414
Pression acoustique en froid à 1 m	S/PV/MV/GV/SGV dB(A)	21/26/30/35/40	21/26/30/35/42
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	250 x 760 x 178	

MURAL COMPACT		MSZ-AP25VG	MSZ-AP35VG	MSZ-AP42VG	MSZ-AP50VG
Débit d'air en froid	Silence/PV/MV/GV/SGV m³/h	294/354/426/522/684	294/354/426/522/684	324/390/462/558/684	360/432/504/600/756
Pression acoustique en froid à 1 m	S/PV/MV/GV/SGV dB(A)	19/24/30/36/42	19/24/30/36/42	21/29/34/38/42	28/33/36/40/44
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	299 x 798 x 219			

MURAL DESIGN

MSZ-EF-VGB

VGW VGS

RÉVERSIBLE (CLIMATISATION ET CHAUFFAGE) | TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE DE SÉRIE | WIFI COMPATIBLE (En option) | FILTRATION DE L'AIR ★★ | À PARTIR DE **21dB(A)**** | DIMENSIONS (mm) H 299 x L 895 x P 195***

Mural Design		MSZ-EF18VG	MSZ-EF25VG	MSZ-EF35VG	MSZ-EF42VG	MSZ-EF50VG
Débit d'air en froid	Silence/PV/MV/GV/SGV m³/h	240/276/378/498/630	240/276/378/498/630	240/276/378/498/630	348/396/462/534/618	348/408/474/558/660
Pression acoustique en froid à 1 m	S/PV/MV/GV/SGV dB(A)	21/23/29/36/42	21/23/29/36/42	21/24/29/36/42	28/31/35/39/43	30/33/36/40/43
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	299 x 895 x 195	299 x 885 x 195	299 x 885 x 195	299 x 885 x 195	299 x 885 x 195

MURAL DESIGN DE LUXE

MSZ-LN VG R

VG B VG V VG W

RÉVERSIBLE (CLIMATISATION ET CHAUFFAGE) | TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE DE SÉRIE | WIFI COMPATIBLE DE SÉRIE | FILTRATION DE L'AIR ★★★★ | À PARTIR DE **19dB(A)**** | DIMENSIONS (mm) H 307 X L 890 X P 233***

Blanc Pur VGW | Blanc Perle VGV | Noir Onix VGB | Rouge Rubis VGR

DISPONIBLE EN 4 COULEURS

MURAL DESIGN DE LUXE		MSZ-LN25VG	MSZ-LN35VG
Débit d'air en froid	Silence/PV/MV/GV/SGV m³/h	258/348/426/528/714	258/348/426/528/768
Pression acoustique en froid à 1 m	S/PV/MV/GV/SGV dB(A)	19/23/29/36/42	19/24/29/36/43
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	307 x 890 x 233	

* : mesuré en chambre anéchoïque ** : niveau sonore le plus faible de la gamme *** : plus petite unité intérieure de la gamme

UNITÉS INTÉRIEURES CONSOLES

CONSOLE DE LUXE

MFZ-KT-VG

RÉVERSIBLE (CLIMATISATION ET CHAUFFAGE) | TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE DE SÉRIE | WIFI COMPATIBLE (En option) | FILTRATION DE L'AIR ★★ | À PARTIR DE 23dB(A)** | DIMENSIONS (mm) H600 x L750 x P215***

CONSOLE DE LUXE		MFZ-KT25VG	MFZ-KT35VG	MFZ-KT50VG
Débit d'air en froid	Silence/PV/MV/GV/SGV m³/h	234/288/390/468/534	234/288/390/468/534	336/402/516/624/738
Pression acoustique en froid à 1 m	S/PV/O/GV/SGV dB(A)	23/28/33/38/43	23/28/33/38/43	28/32/37/42/48
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	600 x 750 x 215 (145)	600 x 750 x 215 (145)	600 x 750 x 215 (145)

Sur le MXZ-2F33VF2, une seule unité intérieure de type console doit être installée sur les deux possibles

AUTRES UNITÉS INTÉRIEURES COMPATIBLES

GAINABLE COMPACT

GAINABLE FLEXIBLE

PLAFONNIER

CASSETTE 1 VOIE

CASSETTE 4 VOIES 600X600

CASSETTE 4 VOIES 900X900

Multi-Splits R32		MXZ-2F33VF2	MXZ-2F42VF2	MXZ-2F53VF2	MXZ-3F54VF2	MXZ-3F68VF2	MXZ-4F72VF2	MXZ-4F80VF2
Nombre d'unités intérieures connectables max		2	2	2	3	3	4	4
Puissance frigorifique nominale (mini/maxi)	kW	**3.3** (1.1 / 3.8)	**4.2** (1.1 / 4.3)	**5.3** (1.1 / 5.6)	**5.4** (2.9 / 6.8)	**6.8** (2.9 / 8.4)	**7.2** (3.7 / 8.8)	**8.0** (3.7 / 9.0)
EER* / Classe énergétique	-	3.88 / A	4.29 / A	3.79 / A	4.09 / A	3.70 / A	3.89 / A	3.56
SEER** / Classe énergétique saisonnière	-	**6.13** A++	**8.69** A+++	**8.63** A+++	**8.52** A+++	**7.96** A++	**8.13** A++	**7.55** A++
Consommation électrique annuelle froid	kWh/an	188	169	215	222	299	310	371
Plage de fonctionnement (T°ext. sèche/sèche)	°C	-10 / +46	-10 / +46	-10 / +46	-10 / +46	-10 / +46	-10 / +46	-10 / +46
Puissance calorifique nominale (mini/maxi)	kW	**4.0** (1.0 / 4.1)	**4.5** (1.0 / 4.8)	**6.4** (1.0 / 7.0)	**7.0** (2.6 / 9.0)	**8.6** (2.6 / 10.6)	**8.6** (3.4 / 10.7)	**9.0** (3.4 / 11.0)
Puissance calorifique nominale à -7°C (max)	kW	2.7	3.0	4.3	4.7	5.8	5.8	6.0
COP* / Classe énergétique	-	4.40 / A	5.11 / A	4.10 / A	5.00 / A	4.50 / A	4.60 / A	4.50 / A
SCOP** / Classe énergétique saisonnière	-	**4.16** A+	**4.60** A++	**4.60** A++	**4.61** A++	**4.12** A+	**4.07** A+	**4.07** A+
Consommation électrique annuelle chaud	kWh/an	908	974	973	1520	2312	2410	2410
Plage de fonctionnement (T°ext. humide/sèche)	°C	-15 / +24	-15 / +24	-15 / +24	-15 / +24	-15 / +24	-15 / +24	-15 / +24
Débit d'air en froid	GV m³/h	1890	1704	1962	1860	2124	2124	2418
Pression acoustique en froid à 1 m	GV*** dB(A)	49	44	46	46	48	48	50
Puissance acoustique en froid	GV dB(A)	60	59	61	60	63	63	65
Hauteur x Largeur x Profondeur	mm	550 x 800 x 285	550 x 800 x 285	550 x 800 x 285	710 x 840 x 330	710 x 840 x 330	710 x 840 x 330	710 x 840 x 330
Poids net	kg	33	37	37	58	58	59	59
DONNÉES FRIGORIFIQUES								
Fluide / PRP (Pouvoir de Réchauffement Planétaire)	- / -	R32 / 675						
Lg préchargée / Précharge / Tonne équivalent CO_2	m / kg / t	20/1.00/0.68	30/1.20/0.81	30/1.20/0.81	50/2.40/1.62	60/2.40/1.62	60/2.40/1.62	60/2.40/1.62
DONNÉES ÉLECTRIQUES								
Alimentation électrique par unité extérieure	V~50Hz	230V (1P+N+T)	230V (1P+N+T)	230V (1P+N+T)	230V (1P+N+T)	230V (1P+N+T)	230V (1P+N+T)	230V (1P+N+T)

* COP et EER calculés avec UE seules ** : SCOP et SEER mesurés avec des UE et UI selon EN14825 *** : mesurée en chambre anéchoïque **** : si l'unité extérieure est installée plus haut que l'unité intérieure, le dénivelé est limité à 10 m **** : si l'unité extérieure est installée plus haut que l'unité intérieure, le dénivelé est limité à 10 m

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

MITSUBISHI ELECTRIC, UN GROUPE D'ENVERGURE INTERNATIONALE

Fondée en 1921, Mitsubishi Electric Corporation est un **leader mondial** dans la production et la vente **d'équipements électriques et électroniques**. Le groupe emploie 120 000 salariés dont 2 000 chercheurs dans ses laboratoires au Japon, aux Etats-Unis et en Europe et opère dans 36 pays. Son chiffre d'affaires est de l'ordre de 40 milliards d'euros.

global.mitsubishielectric.com

En France, Mitsubishi Electric Europe B.V. concentre son activité autour de **plusieurs pôles d'activité :** chauffage et climatisation, imagerie professionnelle, composants électroniques, automatisation industrielle et équipement automobile.

mitsubishielectric.fr

Précurseur en matière de technologie, de confort et d'environnement et de développement durable, Mitsubishi Electric commercialise, en France, depuis 1991 une gamme complète de systèmes de chauffage - climatisation. Destinés aux secteurs résidentiel et tertiaire, ils conjuguent innovations technologiques, confort d'utilisation et optimisation énergétique. Ils sont fabriqués au Japon, en Thaïlande, en Turquie et en Ecosse. Aujourd'hui, **un climatiseur Mitsubishi Electric est vendu toutes les 15 secondes dans le monde et toutes les 5 minutes en France**.

confort.mitsubishielectric.fr

eco Changes for a greener tomorrow**

Eco Changes traduit l'engagement du Groupe Mitsubishi Electric à mettre tout en œuvre pour préserver l'environnement. A travers son offre diversifiée de systèmes et de produits, Mitsubishi Electric contribue à la construction d'une société durable.

VOTRE REVENDEUR MITSUBISHI ELECTRIC

MITSUBISHI ELECTRIC

25 Boulevard des Bouvets - 92741 Nanterre Cedex - confort.mitsubishielectric.fr

0 899 492 849 Service 0,50 € / min + prix appel

01 55 68 56 00 depuis un téléphone portable

Nos produits de climatisation et pompes à chaleur contiennent des gaz fluorés R410A (PRP 2088), R32 (PRP 675), R407C (PRP 1774), R134a (PRP 1430). Ces valeurs PRP Pouvoir de Réchauffement Planétaire sont basées sur la réglementation de l'UE n° 517/2014 et issues du 4ème rapport du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat).

DCR316C - MULTI-SPLIT R32 - Août 2019
Création : FK Agency - Crédit photos : V. Thibert - iStockphoto - Shutterstock - Droits réservés X - Imprimé sur papier issu de forêts gérées durablement
*La culture du meilleur **Changeons pour un environnement meilleur

ANNEXE 4

sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Présentation du groupe GPE à la Commission de l'énergie du Grand Conseil

Représentant également la CTE
Commission de Transition Energétique de la FAI

12 janvier 2024

Baud François – F. Baud & T. Früh architectes
Python Martin – Amstein + Walthert Genève
Schneider Jan – Signa-Terre

sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Qui sommes-nous ?

Le Groupe Professionnel environnement (GPE) de la SIA section Genève dépend de la Fédération des architectes et des ingénieurs (FAI) et est représentée dans la CTE (Commission de Transition Energétique de la FAI)

Ses missions sont

- Travail de veille sur les questions énergétiques et environnementales
- Recevoir et centraliser les problématiques des membres
- Organiser des événements (séminaires, conférences, …)
- Conseiller sur demande les organes administratifs ou politiques du canton de Genève

Actuellement composé de 18 membres

sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Réponse au PL 13350

Le GPE considère que ce projet de loi n'est pas pertinent

- Les demandes de climatisation sont souvent octroyées
- Pas de connaissance de problématiques spécifiques parmi les membres de la FAI
- Le cadre législatif ne doit pas être allégé
- Il est valable de préciser ce cadre (voir propositions ci-après)

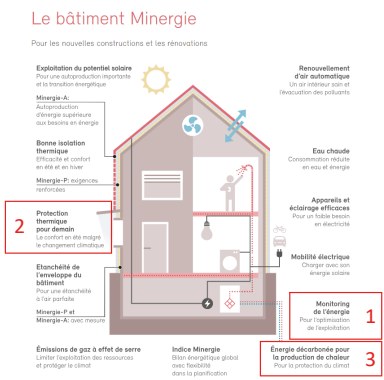
sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Propositions de modifications de la LEn

1. Collecte des données

2. Ajout d'un article sur le confort estival

3. Simplification des démarches avec Réseaux à distances et freecooling



sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

1. Collecte de données

Actuellement dans la LEn:

- Indice de dépense de chaleur IDC

Art. 7 Collecte des données et planification

1 L'autorité compétente rassemble les données qui permettent d'estimer à terme l'évolution des besoins en énergie et leur couverture par les divers agents énergétiques, compte tenu des objectifs de la présente loi.

2 A cet effet, elle consulte les fournisseurs et consommateurs publics ou privés, ainsi que les distributeurs d'énergie, notamment les Services industriels.

3 Les Services industriels proposent à l'autorité compétente un plan directeur des énergies de réseau conforme aux obligations qui leur sont imposées par la présente loi.

Art. 8 Obligation de renseigner

Les fournisseurs et consommateurs publics ou privés ainsi que les distributeurs d'énergie, sont tenus de fournir à l'autorité compétente les renseignements et documents nécessaires.

Proposition pour nouveaux bâtiments et rénovations d'importance

- Concept de Monitoring incluant les consommations de chaud et froid principaux

→ **Les données permettent d'optimiser la consommation des bâtiments**

sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

2 . Ajout d'un concept de confort estival

Actuellement dans la LEn:

- Uniquement une référence au règlement

Art. 14[10] Prescriptions et standards énergétiques applicables

1 Le règlement fixe les prescriptions et les standards énergétiques applicables notamment en matière :
a) d'isolation thermique et de protection thermique estivale;
b) de préparation d'eau chaude sanitaire;
c) d'aération;
d) d'éclairage;
e) de chauffage et de climatisation;
f) d'indice de dépense d'énergie.

Proposition pour nouveaux bâtiments et rénovations d'importance

- Création d'un nouvel article demandant de concevoir un bâtiment respectant le confort estival avec des mesures passives
- Analyse avec un scénario climatique futur 2035 ou 2060

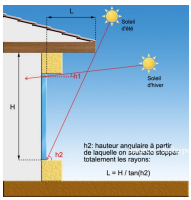
→ **Permet de concevoir des bâtiments en limitant autant que possible la climatisation actuelle et future**

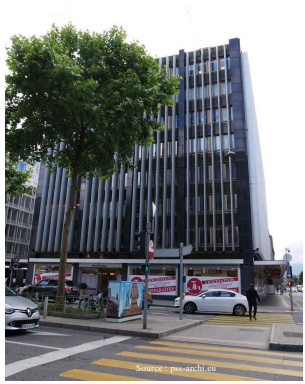
sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Construction passive - théorie

Beaucoup de solutions :

- Stores
- Fenêtres électrochromes
- Avancées de toit/façade
- Inertie thermique (masse)
- Végétalisation





sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Construction passive - pratique

Bonne isolation de l'enveloppe conserve :

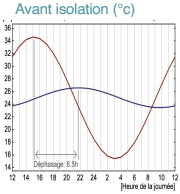
- La chaleur en hiver
- La fraicheur en été

A condition que :

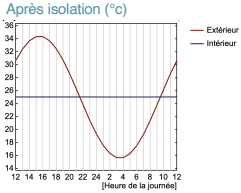
- Des protections solaires efficaces ne laissent pas entrer la chaleur
- Une capacité thermique interne suffisante régule naturellement les variations de température intérieure

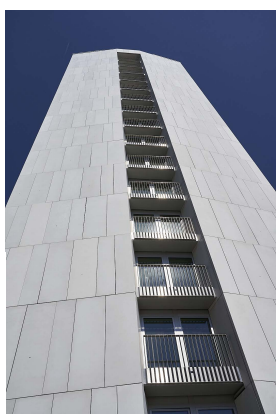
Evolution de la température de surface au cours de la journée

Avant isolation (°c)



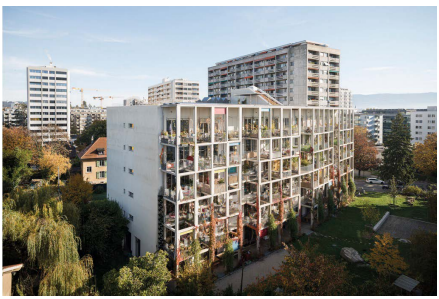
Après isolation (°c)

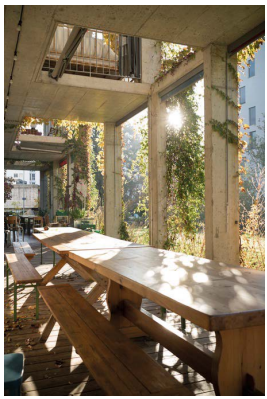




sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Construction passive - pratique





sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

3 . Simplification réseaux à distance / freecooling

Actuellement dans la LEn:

- Article sur la climatisation

Art. 22B[(3)] **Climatisation**

Autorisation

[1] Le montage, la modification ou le renouvellement d'installations de climatisation de confort sont soumis à autorisation de l'autorité compétente.

[2] L'autorisation peut être accordée si les conditions suivantes sont réunies :
a) le besoin de climatisation est démontré conformément à l'alinéa 3 ci-dessous;
b) une partie des rejets de chaleur est valorisée conformément à l'article 22C de la présente loi;
c) l'eau de refroidissement est valorisée à sa sortie si l'installation est alimentée par le réseau d'eau potable;
d) l'installation respecte les prescriptions énergétiques définies par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi.

[3] Le besoin de climatiser est établi si, malgré le respect des prescriptions énergétiques définies par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi, des conditions de confort thermique ne sont pas garanties.

[4] L'autorisation peut également être accordée dans des cas fixés par le règlement pour les bâtiments conformes à un standard de haute performance énergétique, ainsi que pour les installations dont les rejets de chaleur sont valorisés pour l'essentiel.

Déclaration de conformité

[5] Le propriétaire d'une installation de climatisation non soumise à autorisation remet à l'autorité compétente avant le début des travaux une déclaration attestant la conformité de l'installation aux prescriptions fixées par l'article 22C ainsi que par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi.

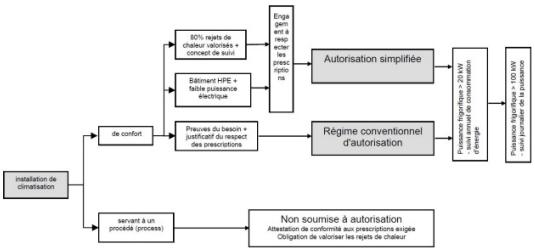
Proposition pour nouveaux bâtiments et rénovations d'importance

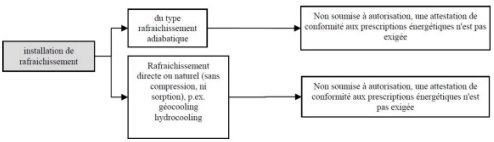
- Création d'un nouvel article concernant le rafraichissement – similaire à l'alinéa 2, mais sans la demande de démontrer le besoin
- Un dimensionnement devrait cependant être nécessaire

→ **Simplifie les procédures (calculs du besoin de froid)**

sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Cadre selon la directive

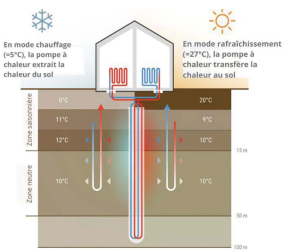




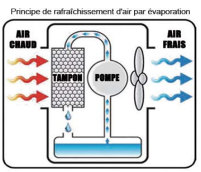
sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Différence climatisation / rafraîchissement

energieplus-lesite.be



Viessmann.ch



Fox-air.fr

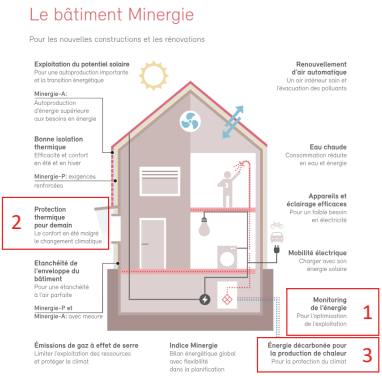
sia
société suisse des ingénieurs et des architectes
section genève

Conclusions

1. Collecte des données

2. Ajout d'un article sur le confort estival

3. Simplification des démarches avec Réseaux à distances et freecooling



ANNEXE 5

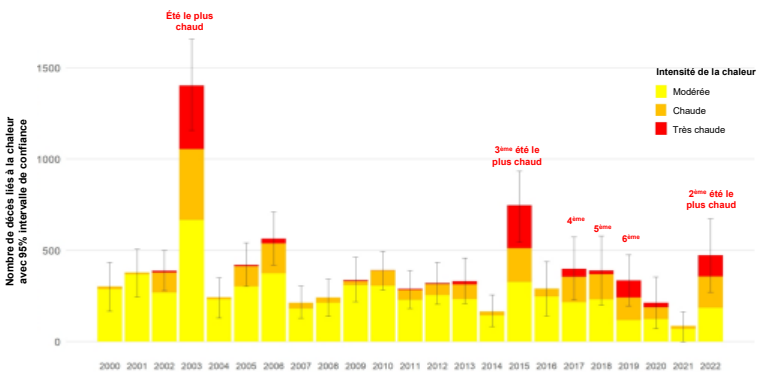
Projet de loi modifiant la loi sur l'énergie (Len) (L 2 30) – Sauver des vies avec la climatisation

Commission de l'énergie
Séance du vendredi 19 janvier 2024

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POSE TEMERIMAS LUX

Département de la santé et des mobilités
Service du médecin cantonal
Secteur prévention et promotion de la santé
19/01/2024

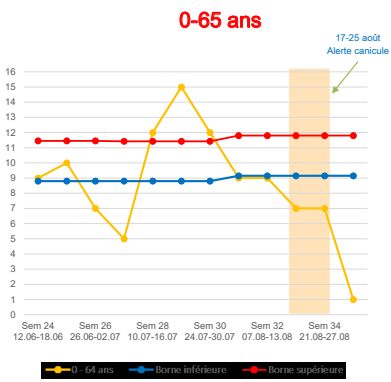
Evolution des décès selon les vagues de chaleur

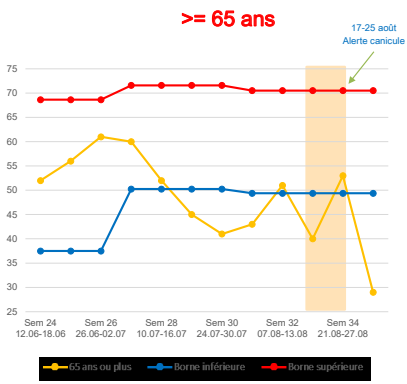


Evolution des vagues de chaleur

Année	Température moyenne journalière (°C)				% jours selon la plage de température				Nb décès attribuables à la chaleur	
	Min	Max	Moyenne	Médiane	Modéré ~18-25°C	Chaud 25-27°C	Très chaud >27°C	autres	Nb	IC 95%
2000	9.6	26.4	17.4	17.5	55.6	0.3	0.0	44.1	302	(167-435)
2001	6.8	25.6	16.8	16.9	48.6	0.5	0.0	51.0	378	(244-507)
2002	3.6	27.3	16.7	16.9	48.7	2.2	0.2	48.8	389	(279-499)
2003	6.7	30.4	19.5	20.1	56.1	7.6	4.4	31.9	1402	(1157-1658)
2004	4.8	26.0	16.9	17.1	49.8	0.7	0.0	49.5	244	(129-350)
2005	7.4	27.9	17.3	17.4	49.6	2.5	0.1	47.8	421	(303-541)
2006	5.8	27.4	17.9	17.8	48.3	4.3	0.3	47.2	565	(420-712)
2007	7.0	26.1	16.7	16.9	44.4	1.0	0.0	54.6	213	(127-307)
2008	6.3	26.3	16.9	17.1	46.4	0.7	0.0	52.8	242	(138-344)
2009	8.3	27.5	18.0	17.6	53.0	0.6	0.1	46.3	337	(219-463)
2010	6.9	27.0	16.7	16.5	41.1	2.1	0.1	56.7	391	(282-496)
2011	6.9	27.4	17.6	17.6	51.2	1.6	0.1	47.2	290	(181-390)
2012	5.9	27.2	17.5	17.8	50.4	1.9	0.4	47.3	321	(206-434)
2013	4.2	28.8	16.9	16.9	44.0	2.9	0.6	52.6	332	(209-459)
2014	6.5	26.8	16.7	16.8	45.7	0.8	0.0	53.5	165	(81-256)
2015	6.5	29.5	18.2	17.7	44.4	5.3	3.9	46.4	747	(544-935)
2016	4.7	26.1	17.6	17.7	52.6	1.6	0.0	45.8	291	(141-439)
2017	5.8	28.9	18.0	18.5	51.4	4.6	0.9	43.0	399	(229-572)
2018	8.5	28.1	19.0	19.2	62.7	4.9	0.7	31.7	391	(198-579)
2019	2.5	29.6	17.8	18.0	43.5	4.4	2.4	49.7	336	(196-477)
2020	6.0	27.8	18.0	18.3	50.8	2.8	0.6	45.8	214	(72-355)
2021	5.5	26.9	17.0	17.4	39.1	1.1	0.0	59.8	87	(-1-164)
2022	8.3	28.8	19.1	19.5	57.7	5.1	2.2	34.9	474	(271-674)

Surmortalité observée à Genève durant l'été 2023 pour les 0-65 ans et > de 65 ans





Groupe de population à risque

Deux groupes de personnes sont plus vulnérables à la chaleur que le reste de la population :

- Les personnes à risque en raison de leur état de santé ou leur âge tels que les personnes âgées, les femmes enceintes, les enfants en bas âge, les personnes atteintes de maladies chroniques ou prenant certains médicaments, etc.

- Les populations surexposées en raison de leurs conditions de vie, conditions de travail, comportement ou environnement, tels que les personnes précaires ou sans abri, les travailleurs exposés à la chaleur en extérieur ou dans une ambiance chaude à l'intérieur, les détenus, etc .

5

Risques sur la santé

Phénomène de thermorégulation (vasodilatation):

- Transpiration, maux de tête, nausées, crampes musculaires liés à un début de déshydratation

Thermorégulation débordée :

- Déshydratation, insolation, coup de chaleur (vertiges, fatigue, trouble de la vision, nausées, vomissement…) voir décès

6

Dispositif canicule du SMC

Le canton, représenté par le service du médecin cantonal, pilote et coordonne le dispositif canicule. En ce sens, le SMC :

1. Soutient les communes dans la préparation de leurs plans et dispositifs canicule. Pour rappel, il n'existe aucune base légale qui contraint les communes à mettre en place un plan canicule.

2. Suit attentivement les indicateurs météorologiques et assume la responsabilité de déclencher une alerte canicule en collaboration avec MétéoSuisse et ses homologues cantonaux.

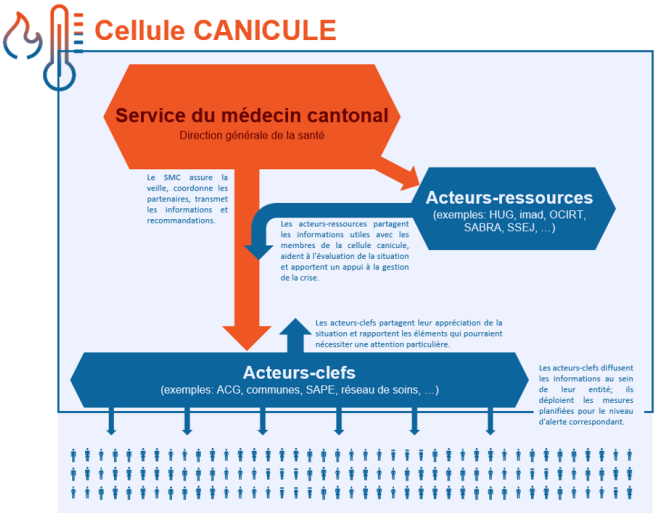
3. Rassemble, coordonne et met en réseau les acteurs socio-sanitaires et départementaux concernés, par exemple communes, HUG, IMAD, SSEJ, EMS, etc…

4. Met à disposition des recommandations et des outils de prévention et de communication.

Les niveaux d'alertes

	NIVEAU	DEFINITION	MESURES
0	**PREPARATION** 01 septembre au 14 juin	Période annuelle hors veille	Mise à jour des dispositifs, procédures et documents
1	**VEILLE** 15 juin au 31 août	• **Températures de saison** (T° moyenne < 25°C) • **Prévisions canicule DD2** (T° moyenne ≥ 25°C pendant max. 2 jours consécutifs)	Diffusion d'informations et suivi de la situation
2	**MISE EN GARDE**	**Canicule DD3** (T° moyenne ≥ 25°C) au moins **3 jours consécutifs**	Préparation de l'activation des dispositifs, communication régulière, informations ciblées à la population vulnérable
3	**ALERTE CANICULE (canicule persistante et/ou intense)**	• **Canicule DD3** (T° moyenne ≥ 25°C) au moins **5 jours consécutifs** • **Canicule DD4** (T° moyenne ≥ 27°C) au moins **3 jours consécutifs**	• Activation de la cellule canicule • Activation des plans institutionnels et communaux • Augmentation de l'information (ciblée vulnérables + population générale et médias, etc.)
4	**CRISE CANICULE (canicule sévère)**	**Niveau « alerte »** au moins **10 jours consécutifs**	Idem niveau « alerte » avec intensification de toutes les mesures, dégradation de certaines activités non-prioritaires et priorisation de la gestion des effets de la canicule

La cellule canicule



9

Recommandations de prévention à la population

- **Se protéger de la chaleur**, en évitant les activités physiques aux heures les plus chaudes, en adaptant sa tenue (préférer les vêtements légers, amples, en coton et de couleur claire, porter un chapeau, ou retirer sa cravate par exemple).

- **Préserver la fraîcheur du logement** autant que possible en fermant les fenêtres et volets le jour et en les ouvrant la nuit pour provoquer des courants d'air.

- **S'hydrater suffisamment**, en buvant régulièrement (au moins 1.5 litre d'eau par jour pour un adulte), même en l'absence de sensation de soif, et en évitant l'alcool car il accentue l'effet néfaste de la chaleur et augmente la déshydratation.

- **Ne pas oublier de manger,** léger et en plusieurs petites portions (fruits, légumes, soupes froides).

- **Se rafraîchir** en prenant régulièrement des douches ou des bains frais, en s'humidifiant le corps plusieurs fois par jour avec un brumisateur ou un gant de toilette, et sortir dans des endroits frais et ombragés.

- **Se faire aider**, en s'appuyant sur des proches, des voisins, ou un professionnel de santé si nécessaire.

10

Climatisation et effets sur la santé

La climatisation n'est pas un sujet qui relève de la compétence de l'Office cantonal de la santé. Ce sujet a, néanmoins, des impacts directs sur la santé.

L'utilisation de la climatisation à l'intérieur des bâtiments peut être une stratégie efficace pour réduire l'exposition à la chaleur, mais :

- Augmente les émissions de polluants atmosphériques et aggrave la qualité de l'air et les effets sur la santé humaine.

- Les systèmes de climatisation utilisent des matériaux chimiques (hydrofluorocarbure HFC) qui ont eu un effet sur la couche de l'ozone stratosphérique. L'appauvrissement de la couche de l'ozone a également contribué au changement climatique. Ces changements interagissent de manière complexe et affectent la santé humaine, la sécurité alimentaire et hydrique.

11

Climatisation et effets sur la santé

- L'utilisation croissante de l'air conditionné (AC) a pour conséquence directe de **créer des conditions favorables à la transmission d'infections aéroportées** telles que la tuberculose (TB), l'influenza (grippe), le COVID-19 et la rougeole.

- **La légionellose**, une maladie bactérienne qui entraîne une infection aiguë des poumons, grave et potentiellement mortelle, est un risque important à considérer car la légionnelle se développe particulièrement dans l'eau de condensation des systèmes de climatisation.

- Finalement, l'utilisation des climatiseurs supprime les processus physiologiques d'adaptation à la chaleur parmi la population qui en bénéficient et la chaleur générée par les climatiseurs augmente la température ambiante extérieure au détriment des personnes travaillant à l'extérieur.

12

Solutions existantes décrites dans la littérature

- Etude réalisée au USA, personnel de l'armée : **l'entraînement physique** dans des conditions fraîches peut améliorer la tolérance au travail dans la chaleur dans une certaine mesure, avec un impact (faible) sur les fonctions thermorégulatrices.

- **Le refroidissement ciblé de la surface du corps**, par opposition au refroidissement de l'espace dans la pièce. Des prototypes sont en cours de développement avec des systèmes de refroidissement corporel mobiles, légers et efficaces sur le plan énergétique en exploitant les mécanismes d'échange de chaleur de la thermorégulation humaine. Tel qu'il est conçu, le refroidissement ciblé de la surface du corps peut maintenir le confort thermique, avec une consommation d'énergie nettement inférieure et, éventuellement, sans émission de carbone.

- **Des mesures urbanistiques**, en combinant des stratégies d'ombrage avec des infrastructures vertes (végétation des rues et bâtiments) et bleues (plans d'eau, arroseurs de toiture), et des voies de ventilation urbaine ciblées, peuvent atténuer la surchauffe urbaine et la rétention de chaleur localisée.

- **Des mesures de construction et de rénovation des bâtiments** sont aussi proposées car la chaleur pénètre dans l'environnement intérieur par conduction à travers les murs (couleur, matériaux utilisés, les toits (propriété des matériaux (conductivité et capacité thermique), revêtement hautement réfléchissants des ondes solaires) et les sols, et par rayonnement direct à travers les fenêtres.

13

Conclusion

- Cette analyse souligne la nécessité de recourir à des mesures durables de prévention et de gestion de la chaleur pour atténuer l'ampleur du changement climatique et limiter ses effets sur la santé.

- Continuer à appliquer les recommandations simples pour lutter contre les effets de la chaleur sur la santé.

14

ANNEXE 6

Piccoli Roberta (SEC-GC)

Objet: TR: PL climatiseurs

De : Leocadie Marie (DSM) <marie.leocadie@etat.ge.ch>
Envoyé : jeudi 1 février 2024 17:33
À : Piccoli Roberta (SEC-GC) <roberta.piccoli@etat.ge.ch>
Cc : Bron Adrien (DSM) <adrien.bron@etat.ge.ch>
Objet : TR: PL climatiseurs

Chère Madame,

Faisant suite à la demande des membres de la commission énergie, je partage avec vous les éléments suivants :

1- Deux études qui décrivent la pathologie de la légionellose et la source d'infection en suisse.
2- Les chiffres sur la légionellose se trouvent sur le lien suivant : Maladies infectieuses : chiffres (admin.ch)
   Les chiffres pour Genève, disponible sur ce site, sont dans le tableau ci-dessous
   Déclarations de cas selon le canton

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	202
Genève	25	21	18	42	32	30	16	31	27	4

3- Le rapport de l'OFSP sur les décès attribués à la chaleur
4- Deux articles sur les effets des brumisateurs sur la sensation de confort thermique
5- Deux études de revues systématiques sur les mesures d'adaptation possibles
6- La boite à outils préparée par Swiss TPH sur mandat de l'OFSP pour les mesures face à la chaleur

Je vous saurais gré de bien vouloir joindre les documents ainsi que ma présentation au procès-verbal. Je reste à disposition au besoin et vous adresse, Madame, mes salutations les meilleures

Marie Léocadie

Le 1er janvier 2024, la Direction générale de la santé change de nom et devient l'Office cantonal de la santé (OCS).

Marie LEOCADIE
Cheffe du secteur prévention et promotion de la santé

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
Département de la santé et des mobilités (DSM)
Office cantonal de la santé
Secteur prévention et promotion de la santé
Rue Adrien Lachenal 8
1207 Genève
Tél : + 41 22 546 50 16 - Fax +41 22 546 97 51
Code d'acheminement interne : A202E6/SMC

ANNEXE 7

Swiss TPH
Swiss Tropical and Public Health Institute
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse
Associated Institute of the University of Basel

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG

Monitoring hitzebedingte Todesfälle 2000 bis 2022

Impact-Indikator «Hitzebedingte Todesfälle»
Synthesebericht
Juli 2023

Impressum

Autorenschaft

Martina S. Ragettli (Swiss TPH), Florian Schulte (Swiss TPH), Martin Röösli (Swiss TPH)

Auftraggeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Klima, Sektion Klimaberichterstattung und -anpassung in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Gesundheit (BAG), Sektion Nationale Gesundheitspolitik.

Kontakte

Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut Swiss TPH
Kreuzstrasse 2
CH-4123 Allschwil
www.swisstph.ch
Martina S. Ragettli
E-Mail: martina.ragettli@swisstph.ch

Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Klima
Sektion Klimaberichterstattung und -anpassung
CH-3003 Bern
www.bafu.admin.ch
Gianna Bataglia
E-Mail: gianna.battaglia@bafu.admin.ch

Bundesamt für Gesundheit BAG
Sektion Nationale Gesundheitspolitik
Schwarzenburgstrasse 157
CH-3003 Bern
www.bag.admin.ch
Esther Walter
E-Mail: esther.walter@bag.admin.ch

Titelbild

Sonja Birkelbach - stock.adobe.com

Zitiervorschlag

Ragettli M. S., Florian S., Röösli M.: Monitoring hitzebedingte Todesfälle 2000 bis 2022. Impact-Indikator «Hitzebedingte Todesfälle». Synthesebericht Juli 2023. Im Auftrag des BAFU und BAG.

CC BY NC ND

6. Juli 2023

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG 4
RESUME 6
RIASSUNTO 8
1. ÜBERWACHUNG DER HITZEBEDINGTEN TODESFÄLLE IN DER SCHWEIZ 10
1.1 Ausgangslage 10
1.2 Eine neue Methode zur Schätzung von hitzebedingten Todesfällen 10
2. BESCHREIBUNG DER METHODE 11
2.1 Datengrundlage: Sterbe- und Temperaturdaten 11
2.2 Attributable Fallberechnung 12
2.3 Ausweisung der hitzebedingen Todesfälle für drei Temperaturbereiche 12
2.4 Analysen nach Grossregion, Alter und Geschlecht 13
3. HITZEBEDINGTE TODESFÄLLE 2000-2022 13
3.1 Expositions-Wirkungskurven 13
3.2 Zeitreihe der hitzebedingten Todesfälle 2000-2022 14
3.3 Hitzebedingte Todesfälle im Sommer 2022 19
4. VERGLEICH ZU BISHERIGEN ANALYSEN 19
4.1 Ereignisanalysen zur hitzebedingten Übersterblichkeit 2003, 2015, 2018 und 2019 ... 19
4.2 Sommer 2022: Vergleich zum Mortalitätmonitoring des BFS 20
LITERATUR 22
APPENDIX 24
A1. Temperaturdaten 24
A2. Modellierung Expositions-Wirkungsbeziehung 24
A3. Schätzung der hitzebedingten Todesfälle 24
A4. Hitzebedingte Todesfälle 2005-2022 26

ZUSAMMENFASSUNG

Impact-Indikator «Hitzebedingte Todesfälle»

Hohe Temperaturen und Hitzewellen stellen ein Risiko für die menschliche Gesundheit dar. Hitze kann Erschöpfung und Hitzschlag auslösen sowie bestehende Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-, Atemwegs-, Nieren- oder psychische Erkrankungen verschlimmern. Gemäss der Europäischen Umweltagentur EUA ist die zunehmende Hitzebelastung die grösste direkte klimabedingte Bedrohung für die menschliche Gesundheit in Europa [1]. Der Impact-Indikator «Hitzebedingte Todesfälle» schätzt die Anzahl Todesfälle, die statistisch auf die Hitzebelastung in der Schweiz zwischen Mai und September zurückzuführen sind. Mit dem Indikator können die Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit langfristig überwacht und der Bedarf an Anpassungsmassnahmen abgeleitet werden.

Die hitzebedingten Todesfälle in der Schweiz werden seit 2023 mittels attributabler Fallberechnung geschätzt. Dafür werden Angaben zur gemessenen Tagesmitteltemperatur sowie eine Expositions-Wirkungsbeziehung, die den Zusammenhang zwischen Temperatur und Sterblichkeit beschreibt, mit der beobachteten Sterblichkeit verknüpft. Im Unterschied zum laufenden Mortalitätsmonitoring des BFS und zu bisherigen Analysen der hitzebedingten Übersterblichkeit während besonders warmen Sommern [2, 3], fliessen beim Indikator «Hitzebedingte Todesfälle» die von MeteoSchweiz gemessenen Temperaturen in die Berechnungen ein. Auf diese Weise kann auch der Einfluss von moderat heissen Tagen und wenig ausgeprägten Hitzeperioden berücksichtigt werden. Zudem kann die Methode auch dann hitzebedingte Todesfälle zuweisen, wenn in einem Sommer mehrere ausserordentliche Ereignisse gleichzeitig einen Einfluss auf die Sterblichkeit ausüben. Der Indikator ergänzt somit das Mortalitätsmonitoring des BFS, welches jede Woche die aufgetretenen Todesfälle mit der Anzahl erwarteten Todesfälle vergleicht.

Die grösste Anzahl hitzebedingter Todesfälle in der Zeitperiode 2000-2022 wurden für den bisher wärmsten (2003) und drittwärmsten Sommer (2015) geschätzt (**Tabelle 1**). Im Rekordsommer 2003 werden insgesamt 1’402 Todesfälle (95%-Konfidenzintervall: 1’157-1’658) der Hitze zugeschrieben. Dies entspricht einem Anteil an der Gesamtsterblichkeit zwischen Mai und September von 5.6%. Für den Sommer 2015 wurden 747 hitzebedingte Todesfälle (95%-Konfidenzintervall: 544-935) und ein Anteil an der Gesamtsterblichkeit von 2.9% geschätzt. Die Altersgruppe ab 75 Jahre ist generell am stärksten betroffen und der Anteil der jährlichen hitzebedingten Todesfälle ist bei Frauen grösser als bei Männern.

Zur Beurteilung der Auswirkungen von unterschiedlich hohen Tagemitteltemperaturen werden die hitzebedingten Todesfälle für drei Temperaturbereiche gemäss Schwellenwerten für Hitzewarnungen von MeteoSchweiz ausgewiesen. Am meisten hitzebedingte Todesfälle sind auf moderat heisse (oberhalb jahresspezifischer Optimaltemperatur und kleiner 25°C) und heisse Tagesmitteltemperaturen (ab 25°C und kleiner 27°C) zurückzuführen. An solchen Tagen ist das hitzebedingte Sterberisiko zwar geringer als an sehr heissen Tagen (ab 27°C), sie kommen jedoch deutlich häufiger vor.

Über die Zeit lässt sich eine leichte Abnahme des hitzebedingten Sterberisikos an Hitzetagen beobachten. So sind die Schätzungen für den zweitwärmsten Sommer 2022 (474 hitzebedingte Todesfälle, 95%-Konfidenzintervall: 271-674) sowie die viert- bis sechstwärmsten Sommer (2017, 2018 und 2019) trotz hoher Temperaturen geringer als aufgrund der Werte von 2003 und 2015 zu erwarten wäre. Diese Beobachtung deutet darauf hin, dass sich die Gesellschaft an die zunehmende Hitzebelastung teilweise angepasst hat.

Dennoch zeigt der Impact-Indikator «Hitzebedingte Todesfälle» eine deutliche Wirkung von Hitze auf die Sterblichkeit in der Schweiz auf. Hierzulande sind weit mehr hitzebedingte Todesfälle zu

beklagen als beispielsweise Todesopfer im Strassenverkehr. Im Jahr 2022 kamen bei Strassenverkehrsunfällen 241 Personen ums Leben [4]. Hitzewellen und Hitzetage nehmen mit dem Klimawandel an Häufigkeit und Intensität zu. Somit werden Massnahmen zum Schutz der Gesundheit immer wichtiger.

Tabelle 1: Hitzebedingte Todesfälle in der Schweiz während der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022. Die Anzahl hitzebedingter Todesfälle wird für drei Temperaturbereiche ausgewiesen. Diese entsprechen den Temperaturschwellen für Hitzewarnungen von MeteoSchweiz (moderat: Tagesmitteltemperaturen ab optimaler Temperatur und kleiner 25°C; heiss: ab 25°C und kleiner 27°C; sehr heiss: ab 27°C).

Jahr	Anzahl hitzebedingte Todesfälle (Mai bis September)	Anteil an Gesamtsterblichkeit in % (Mai bis September)	Anzahl hitzebedingte Todesfälle nach Temperaturbereich (Tagesmitteltemperatur)[1]		
			Moderat (<25°C)[2]	Heiss (25 bis <27°C)	Sehr heiss (≥27°C)
2000	302	1.3	288	15	0
2001	378	1.6	368	10	0
2002	389	1.6	269	110	10
2003	1402	5.6	666	389	347
2004	244	1.1	232	11	0
2005	421	1.8	302	110	9
2006	565	2.4	374	164	27
2007	213	0.9	182	31	0
2008	242	1.0	213	29	0
2009	337	1.4	310	21	7
2010	391	1.6	307	83	2
2011	290	1.2	229	54	6
2012	321	1.3	255	61	6
2013	332	1.3	234	81	18
2014	165	0.7	144	21	0
2015	747	2.9	326	186	235
2016	291	1.2	247	44	0
2017	399	1.6	215	140	43
2018	391	1.5	231	139	20
2019	336	1.3	118	123	94
2020	214	0.8	123	65	26
2021	87	0.3	71	16	0
2022	474	1.7	186	170	117

[1] Tagesmitteltemperaturen: Eine Tagesmitteltemperatur von 25°C wird beispielsweite erreicht, wenn die Tagesminimumtemperatur bei 21°C liegt und das Maximum bei 29°C, oder bei einem Tagesminimum von 18°C und einem Maximum von 32°C. Sehr heisse Bedingungen von mehr als 27 °C im Tagesmittel werden beispielswiese erreicht bei einer Kombination von 15.9 °C Tagesminimum- und 36.5°C Tagesmaximum- oder 22.2°C Tagesminimum- und 32.3°C Tagesmaximumtemperatur.
[2] Oberhalb jahresspezifischer Optimaltemperatur

RESUME

Indicateur d'impact « Décès dus à la chaleur »

Les températures élevées et les vagues de chaleur ne sont pas sans risque pour la santé humaine. Les fortes chaleurs peuvent non seulement provoquer épuisement et insolations, mais aussi aggraver des maladies déjà présentes, telles que les affections cardio-vasculaires, respiratoires et rénales, et les troubles mentaux. De l'avis de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), l'accentuation des fortes chaleurs est la plus grande menace liée au climat qui pèse sur la santé humaine en Europe [1]. L'indicateur « Décès dus à la chaleur » livre une estimation du nombre de décès statistiquement imputables aux températures accrues en Suisse entre mai et septembre. Il permet d'observer dans le temps les effets des changements climatiques sur la santé et d'en déduire la nécessité de mesures d'adaptation.

Depuis 2023, la mortalité liée à la chaleur est estimée au moyen d'un calcul de cas attribuables. À cette fin, les données sur le nombre de décès effectifs sont associées aux températures moyennes journalières mesurées et à la corrélation exposition-effet décrivant le lien entre température et mortalité. Contrairement au monitoring de la mortalité mené actuellement par l'Office fédéral de la statistique (OFS) et aux analyses réalisées jusqu'à présent sur la surmortalité durant les étés très chauds [2, 3], l'indicateur « Décès dus à la chaleur » intègre les températures mesurées par MétéoSuisse. Ainsi, l'influence des journées modérément chaudes et des périodes caniculaires peu marquées peut également être prise en compte. De plus, la méthode permet d'attribuer des décès à la chaleur même si plusieurs événements extraordinaires ont eu une influence simultanée sur la mortalité au cours d'un été. Aussi l'indicateur complète-t-il le monitoring de la mortalité de l'OFS, qui compare chaque semaine le nombre de décès attendus et le nombre de décès effectivement survenus.

Les étés les plus meutriers entre 2000 et 2022 sont ceux de 2003 et de 2015, qui occupent respectivement la première et la troisième place des étés les plus chauds (**Tableau 1**). Les températures record de 2003 ont causé la mort de 1402 individus (intervalle de confiance de 95 % : 1157 à 1658), et celles de 2015, 747 décès (intervalle de confiance de 95 % : 544 à 935), ce qui représente 5,6 % et 2,9 % de la mortalité globale estimée pour la période de mai à septembre. Les plus de 75 ans sont souvent les plus touchés, et le nombre de décès est plus important chez les femmes que chez les hommes.

Afin d'évaluer l'impact de températures moyennes journalières plus ou moins élevées, les décès dus à la chaleur sont présentés pour trois plages de températures selon les valeurs seuils servant aux alertes canicule de MétéoSuisse. La plupart des décès se produisent lors de températures modérément chaudes (températures supérieures à la température optimale usuelle pour la saison mais inférieures à 25 °C) à chaudes (températures comprises entre 25 °C et 27 °C). Ces jours-là, le risque de mortalité liée aux fortes chaleurs est certes moins élevé que lors de journées caniculaires (températures supérieures à 27 °C), mais les décès sont bien plus fréquents.

Le risque diminue légèrement au fil du temps : les estimations pour les étés de 2022 (474 décès dus à la chaleur, intervalle de confiance de 95 %: 271-674), 2017, 2018 et 2019, respectivement au deuxième, quatrième, cinquième et sixième rang des étés les plus chauds, sont inférieures aux valeurs attendues sur la base des étés de 2003 et de 2015, et ce malgré des températures accrues. Ce constat laisse penser que la société s'est en partie adaptée à l'accentuation des fortes chaleurs, en raison soit d'une adaptation physiologique de la population, soit de l'effet préventif de mesures de protection déployées.

Pourtant, l'indicateur d'impact « Décès dus à la chaleur » montre un effet significatif de la chaleur sur la mortalité en Suisse. En Suisse, les décès dus à la chaleur sont bien plus nombreux que ceux résultant d'accidents de la route, par exemple. En 2022, 241 personnes ont perdu la vie sur

la route [4], contre 474 individus (intervalle de confiance de 95 %: 271-674) des suites des températures élevées. Les vagues de chaleur et les journées caniculaires se font plus fréquentes et plus intenses à mesure que les changements climatiques progressent. Aussi, les mesures de protection de la santé revêtent un intérêt croissant.

Tableau 2: Décès dus à la chaleur en Suisse pendant la saison chaude (de mai à septembre) de 2000 à 2022. Le nombre de décès dus à la chaleur est indiqué pour trois plages de températures. Celles-ci correspondent aux seuils de température pour les alertes à la chaleur de MétéoSuisse (modéré : températures moyennes journalières supérieures à la température optimale usuelle pour la saison mais inférieures à 25 °C, chaud : températures comprises entre 25 °C et 27 °C, très chaud : températures supérieures à 27 °C).

Année	Décès dus à la chaleur (de mai à septembre)	Part attribuable de la mortalité totale en % (de mai à septembre)	Décès dus à la chaleur en fonction de l'intensité de la chaleur (températures moyennes journalières)[1]		
			Modéré (<25°C)[2]	Chaud (25 à <27°C)	Très chaud (≥27°C)
2000	302	1.3	288	15	0
2001	378	1.6	368	10	0
2002	389	1.6	269	110	10
2003	1402	5.6	666	389	347
2004	244	1.1	232	11	0
2005	421	1.8	302	110	9
2006	565	2.4	374	164	27
2007	213	0.9	182	31	0
2008	242	1.0	213	29	0
2009	337	1.4	310	21	7
2010	391	1.6	307	83	2
2011	290	1.2	229	54	6
2012	321	1.3	255	61	6
2013	332	1.3	234	81	18
2014	165	0.7	144	21	0
2015	747	2.9	326	186	235
2016	291	1.2	247	44	0
2017	399	1.6	215	140	43
2018	391	1.5	231	139	20
2019	336	1.3	118	123	94
2020	214	0.8	123	65	26
2021	87	0.3	71	16	0
2022	474	1.7	186	170	117

[1] Températures moyennes journalières : une température moyenne journalière de 25 °C est atteinte, par exemple, lorsque la température minimale journalière est de 21 °C et la température maximale de 29 °C, ou lorsque la température minimale journalière est de 18 °C et la température maximale de 32 °C. Des conditions très chaudes de plus de 27 °C en moyenne journalière sont atteintes, par exemple, avec une combinaison de 15,9 C° de température minimale journalière et de 36,5 °C de température maximale journalière ou de 22,2 °C de température minimale journalière et de 32,3 °C de température maximale journalière.
[2] Supérieures à la température optimale usuelle pour la saison

RIASSUNTO

Indicatore di impatto «Decessi causati dal caldo»

Temperature elevate e ondate di calore rappresentano un rischio per la salute delle persone. La canicola può provocare spossatezza e colpi di calore e peggiorare il decorso di malattie esistenti come quelle cardiocircolatorie, respiratorie, renali o psichiche. Secondo l'Agenzia europea dell'ambiente (AEA) l'aumento dello stress generato dalle temperature elevate rappresenta la minaccia legata direttamente ai cambiamenti climatici più grave per l'essere umano in Europa [1]. L'indicatore di impatto «decessi causati dal caldo» stima il numero di decessi statisticamente attribuibili allo stress da caldo in Svizzera che sono riconducibili al periodo compreso tra maggio e settembre. L'indicatore consente di osservare a lungo termine gli effetti dei cambiamenti climatici sulla salute e di capire se occorrono misure di adattamento.

I decessi causati dal caldo in Svizzera a partire dal 2023 vengono calcolati attraverso il calcolo del rischio attributivo (*attributable risk*). I dati sulla temperatura media giornaliera misurata e il rapporto dose-effetto, che descrive la correlazione tra temperatura e mortalità, vengono pertanto collegati alla mortalità osservata. A differenza dell'attuale monitoraggio sulla mortalità dell'UST e delle analisi condotte finora sulla sovramortalità causata dal caldo durante le estati particolarmente calde [2, 3], l'indicatore «decessi causati dal caldo» tiene conto delle temperature misurate da MeteoSvizzera. In questo modo, può essere considerata anche l'influenza dei giorni con temperature moderate e dei periodi di calore meno importanti. Inoltre, il metodo può attribuire i decessi al calore se in un'estate diversi eventi straordinari influiscono contemporaneamente sulla mortalità. L'indicatore completa così il monitoraggio della mortalità dell'UST, che ogni settimana compara i decessi avvenuti con quelli stimati.

Il maggior numero di decessi causati dal caldo nel periodo 2000-2022 si registra nell'estate finora più calda (2003) e nella terza estate più calda (2015) (**Tabella 1**). Nel 2003, durante l'estate più calda, un totale di 1402 decessi (intervallo di confidenza al 95 %: 1157-1658) è stato attribuito al caldo. Ciò corrisponde al 5,6 % della mortalità complessiva tra maggio e settembre. Per l'estate 2015 sono stati stimati 747 decessi causati dal caldo (intervallo di confidenza al 95 %: 544 - 935), pari al 2,9 % della mortalità complessiva. La fascia d'età superiore ai 75 anni generalmente è quella più colpita e la percentuale di decessi causati dal caldo annuale è più alta per le donne rispetto agli uomini.

Per valutare gli effetti delle temperature medie giornaliere più o meno elevate i decessi causati dal caldo vengono mostrati in tre intervalli di temperatura secondo i valori soglia di allarme caldo di MeteoSvizzera. La maggior parte dei decessi causati dal caldo sono riconducibili a temperature medie giornaliere moderate (al di sopra della temperatura ottimale stagionale e inferiore a 25 °C) e calde (superiore a 25 °C e inferiore a 27 °C). In tali giorni il rischio di mortalità dovuta al caldo è minore rispetto ai giorni molto caldi (superiore a 27 °C), ma si verificano molto più frequentemente.

Nel corso del tempo, si osserva una leggera diminuzione del rischio di mortalità dovuta al caldo nei giorni caldi. Ad esempio le stime per il 2022 (474 decessi causati dal caldo, intervallo di confidenza al 95 %: 271-674), la seconda estate più calda, e per la quarta fino alla sesta estate più calda (2017, 2018, 2019) sono inferiori a quanto ci si aspetterebbe sulla base dei valori del 2003 e del 2015. Questa tendenza indica che la società si è in parte adeguata al crescente stress generato dalle temperature elevate. Può trattarsi di un adeguamento a livello fisiologico della popolazione o dell'effetto preventivo delle misure di protezione dal caldo.

Tuttavia, l'indicatore di impatto «decessi causati dal caldo» mostra un chiaro effetto del caldo sulla mortalità in Svizzera. In Svizzera si conta un numero di gran lunga superiore di decessi causati dal caldo rispetto, ad esempio, a quelli del traffico stradale. Nel 2022, 241 persone hanno

perso la vita in incidenti stradali [4]. Il numero stimato di decessi causati dal caldo nel 2022 è pari a 474 persone (intervallo di confidenza al 95 %: 271-674). Con i cambiamenti climatici, le ondate di calore e i giorni molto caldi aumentano in termini di frequenza e di intensità. Pertanto, diventano sempre più importanti le misure per la tutela della salute dal caldo.

Tabella 3: Decessi causati dal caldo in Svizzera durante la stagione calda (da maggio a settembre) dal 2000 al 2022. Il numero di decessi causati dal caldo è mostrato per tre intervalli di temperatura. Questi corrispondono alle soglie di temperatura per gli avvisi di calore di MeteoSvizzera (moderato: temperature medie giornaliere al di sopra della temperatura ottimale stagionale e inferiore a 25 °C, caldo: superiore a 25 °C e inferiore a 27 °C, molto caldo: superiore a 27 °C).

Anno	Decessi causati dal caldo (da maggio a settembre)	Quota attribuibile della mortalità totale in % (da maggio a settembre)	Decessi causati dal caldo a seconda dell'intensità della canicola (temperature medie giornaliere)[1]		
			Moderato (<25°C)[2]	Caldo (25 a <27°C)	Molto caldo (≥27°C)
2000	302	1.3	288	15	0
2001	378	1.6	368	10	0
2002	389	1.6	269	110	10
2003	1402	5.6	666	389	347
2004	244	1.1	232	11	0
2005	421	1.8	302	110	9
2006	565	2.4	374	164	27
2007	213	0.9	182	31	0
2008	242	1.0	213	29	0
2009	337	1.4	310	21	7
2010	391	1.6	307	83	2
2011	290	1.2	229	54	6
2012	321	1.3	255	61	6
2013	332	1.3	234	81	18
2014	165	0.7	144	21	0
2015	747	2.9	326	186	235
2016	291	1.2	247	44	0
2017	399	1.6	215	140	43
2018	391	1.5	231	139	20
2019	336	1.3	118	123	94
2020	214	0.8	123	65	26
2021	87	0.3	71	16	0
2022	474	1.7	186	170	117

[1] Temperature medie giornaliere: una temperatura media giornaliera di 25 °C si raggiunge, ad esempio, quando la temperatura minima giornaliera è di 21 °C e la massima di 29 °C, oppure quando la minima giornaliera è di 18 °C e la massima di 32 °C. Condizioni molto calde di oltre 27 °C di media giornaliera si raggiungono, ad esempio, con una combinazione di 15,9 °C di minima giornaliera e 36,5 °C di massima giornaliera o 22,2 °C di minima giornaliera e 32,3 °C di massima giornaliera.

[2] Temperature medie giornaliere al di sopra della temperatura stagionale ottimale

1. ÜBERWACHUNG DER HITZEBEDINGTEN TODESFÄLLE IN DER SCHWEIZ

1.1 Ausgangslage

Die mit dem Klimawandel zunehmende Hitzebelastung stellt ein Risiko für die menschliche Gesundheit dar. Der Bund möchte daher die Auswirkungen von Hitze auf die Sterblichkeit in der Schweiz langfristig überwachen. Unter anderem hat er sich durch die Ratifizierung des Sendai Rahmenwerks zur Minderung von Katastrophenrisiken der Vereinten Nationen dazu verpflichtet. Zudem soll im Rahmen der Agenda 2030, der Strategie nachhaltigen Entwicklung Schweiz SNE 2030 und MONET für das Target 13.1 der bestehende Indikator «Tote durch Naturereignisse» um einen neuen Indikator «hitzebedingte Todesfälle» ergänzt werden. Die zunehmende Hitzebelastung ist ausserdem ein Schwerpunkt der Strategie «Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz» des Bundesrats und des dazugehörigen Aktionsplans.

Um den Einfluss von Hitze auf die Sterblichkeit zu ermitteln, braucht es statistische Berechnungsverfahren. Denn hitzebedingte Todesfälle werden – wie viele andere unspezifisch wirkende Todesursachen (z. B. Umweltschadstoffe) – meist nicht als solche in der Todesursachenstatistik erfasst. Epidemiologische Studien zeigen, dass die meisten Todesfälle aufgrund hoher Temperaturen auf eine Verschlimmerung von bestehenden Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-, Atemwegs-, Nieren- oder psychische Erkrankungen zurück zu führen sind [5, 6]. Das Schweizerische Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH) hat für den Bund im Rahmen von zwei Forschungsprojekten in 2021/2022 die Entscheidungsgrundlage für die Wahl eines geeigneten Indikators [7] sowie für eine geeignete Methode zur Schätzung von hitzebedingten Todesfällen für ein jährliches Monitoring erarbeitet [8]. Die Forschungsarbeit wurde gemeinsam vom Bundesamt für Gesundheit (BAG), dem Bundesamt für Umwelt (BAFU), dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS), dem Bundesamt für Statistik (BFS) sowie vom Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz) beauftragt und begleitet.

Bisher hat der Bund lediglich punktuell nach Hitzesommer die hitzebedingte Sterblichkeit ermitteln lassen. Ab 2023 werden jedes Jahr die Todesfälle geschätzt, die statistisch auf die Hitzebelastung während der warmen Jahreszeit zurückzuführen sind. Die Ergebnisse eines Jahres werden jeweils vom BAFU im Folgejahr als Impact-Indikator «Hitzebedingte Todesfälle» im Rahmen der BAFU-Klima-Indikatoren publiziert. Für den Indikator wurden retrospektive Schätzungen für die Jahre 2000 bis 2022 vorgenommen. In diesem Bericht werden die Ergebnisse dieser Zeitreihe präsentiert und diskutiert. Ein besonderer Fokus wird dabei auf das Jahr 2022 gelegt, das jüngste Jahr der Zeitreihe und der bisher zweitwärmster Sommer in der Schweiz seit Messbeginn 1864.

1.2 Eine neue Methode zur Schätzung von hitzebedingten Todesfällen

Bisher wurden in der Schweiz im Rahmen von **Ereignisanalysen** die Übersterblichkeit während besonders warmen Sommern (2003, 2015, 2018, 2019) untersucht [2, 3]. Berechnet wurde dabei die Abweichung der beobachteten Todesfälle während den Sommermonaten von einem Wert, der die erwartete Sterblichkeit unter normalen Sommerbedingungen ohne markante Hitzewellen darstellt. Die erwartete Sterblichkeit wurde anhand Sterbedaten von vorhergehenden Jahren geschätzt. Die Übersterblichkeit entspricht der Differenz zwischen erwarteten und beobachteten Todesfällen. Auch das Bundesamts für Statistik (BFS) überwacht im Rahmen des laufenden Mortalitätsmonitorings mit dieser Methode das Sterbegeschehen in der Schweiz in quasi Echtzeit: Jede Woche werden die aufgetretenen Todesfälle mit der Anzahl erwarteten Todesfälle verglichen. Solche Abschätzungen der Übersterblichkeit sind bestens geeignet für Auswertungen

von Extremereignissen wie besonders markante Hitzewellen oder COVID-19-Wellen. Schwierig wird eine Ursachenzuweisung mit dieser Methode, wenn mehrere ausserordentliche Ereignisse gleichzeitig einen Einfluss auf die Sterblichkeit während des Sommers ausüben. In diesem Fall können die zusätzlichen Todesfälle nur bedingt der Hitze zugeschrieben werden. Ausserdem werden die Auswirkungen von wenig ausgeprägten Hitzewellen oder normalem Sommerwetter in Untersuchungen zur Übersterblichkeit nicht abgebildet, wenn die Sterblichkeit nur geringfügig erhöht ist und damit im statisch erwarteten Streuungsbereich liegt.

Für das Schweizweite Monitoring der hitzebedingten Todesfälle wird nach Prüfung von verschiedenen Ansätzen [7, 8] in Absprache mit den beteiligten Bundesämtern BAG, BAFU, BABS, BFS, MeteoSchweiz die Methode der **attributablen Fallberechnung** angewendet [9-11]. Berechnet werden mit diesem Verfahren die attributablen oder zuschreibbaren Todesfälle, die statistisch auf die Hitzebelastung zurückgeführt werden können. Zur Schätzung der hitzebedingten Sterblichkeit mit dieser Methode werden Angaben zur gemessenen Temperatur sowie eine Expositions-Wirkungsbeziehung zum Zusammenhang zwischen Temperatur und Sterblichkeit mit der beobachteten Sterblichkeit verknüpft. Dieses Berechnungsverfahren wird national und international eingesetzt, um die Krankheitslast von umweltbedingten Risikofaktoren (z. B. Lärm, Luftschadstoffe) zu quantifizieren. Eine bekannte Anwendung ist das «Global Burden of Disease» Projekt oder der «Lancet Countdown» [12]. Letzterer ist ein internationales Kollaborationsprojekt, dass die gesundheitlichen Folgen des Klimawandels untersucht. Im Unterschied zu Abschätzungen der Übersterblichkeit, fliessen bei der attributablen Fallberechnung Daten zur gemessenen Temperatur ein, und es wird der Einfluss von moderat warmen Tagen berücksichtigt. Das neue Monitoring der hitzebedingten Todesfälle mittels attributabler Fallberechnung wird daher als wertvolle Ergänzung zum bereits bestehenden Mortalitätsmonitoring des BFS gewertet.

2. BESCHREIBUNG DER METHODE

Der Indikator «hitzebedingte Todesfälle» beschreibt die jährliche Anzahl der Todesfälle, die statistisch auf moderat heisse, heisse und sehr heisse Temperaturen zurückgeführt werden können. Dabei werden regionalspezifische Unterschiede in der Hitzebelastung berücksichtigt. Zusätzlich werden die hitzebedingten Todesfälle separat für zwei Altersklassen (<75 Jahre und ≥75 Jahre), nach Geschlecht und für die sieben Grossregionen geschätzt.

2.1 Datengrundlage: Sterbe- und Temperaturdaten

Grundlage für die Berechnungen des Indikators «hitzebedingte Todesfälle» sind Sterbedaten der Todesursachenstatistik vom BFS sowie gemessene Tagesmitteltemperaturen (Mittelwert aller Messwerte von Mitternacht bis Mitternacht eines Tages) von MeteoSchweiz. Es handelt sich dabei um die tägliche Anzahl Todesfälle aller Ursachen der ständigen Wohnbevölkerung pro Grossregion [13] zwischen Mai und September, aufgeschlüsselt nach Altersklasse und Geschlecht. Todesfälle, die sich ausserhalb der Schweiz ereignet haben, werden ausgeschlossen. Der täglichen Anzahl Todesfällen innerhalb jeder der sieben Grossregionen wird eine regionsspezifische Temperaturexposition zugewiesen. Als Temperaturindikator wird dafür die Tagesmitteltemperatur verwendet, da diese sowohl die heissen Tageswerte als auch die Nachttemperaturen einbezieht. Das aktuelle Hitzewarnsystem von MeteoSchweiz basiert ebenfalls auf Tagesmitteltemperaturen [14]. Die meteorologischen Daten werden jeweils von einer Messstation von MeteoSchweiz pro Grossregion (siehe **Tabelle A1** im Appendix) bezogen [15]. Die ausgewählten Messstationen bilden die Temperaturbelastung für die Mehrheit der Bevölkerung innerhalb einer Grossregion repräsentativ ab.

2.2 Attributable Fallberechnung

Zur Berechnung der hitzebedingten Todesfälle mittels attributabler Fallberechnung wird eine Expositions-Wirkungsfunktion für den Zusammenhang zwischen Temperatur und Sterblichkeit benötigt. Sie beschreibt den typischerweise nicht-linearen Zusammenhang zwischen Temperatur und Sterblichkeit. Mithilfe dieser Kurve zum temperaturbedingten Sterberisiko und Angaben zur regionsspezifischen Anzahl Todesfälle sowie der dazugehörigen gemessenen Temperatur lässt sich für jeden Tag berechnen, wie viele der beobachteten Todesfälle in einer Grossregion auf die Hitze zurückzuführen sind [9]. Die Gesamtzahl der attributablen Todesfälle, die durch nicht-optimale Temperaturen verursacht wurden, ergibt sich aus der Summe der Beiträge aller Tage während eines Sommers. Ihr Verhältnis zur Gesamtzahl der Todesfälle ergibt den gesamten zurechenbaren Anteil (attributabler Anteil).

Die **Expositions-Wirkungsfunktion** zwischen Tagesmitteltemperaturen und dem Auftreten von Todesfällen für alle Ursachen während der warmen Jahreszeit (1. Mai bis 30. September) wird im Rahmen des Berechnungsverfahrens für den Indikator empirisch hergeleitet. Die Kurve wird unter Berücksichtigung von regionsspezifischen Temperatur- und Sterblichkeitsdaten des aktuellen Jahres sowie den neun vorherigen Jahren modelliert. Das Zeitfenster für die Schätzung der Expositions-Wirkungskurve wird somit jedes Jahr angepasst. Auf diese Weise wird die langfristige Anpassung an das Klima – beispielsweise durch Verhaltensänderungen der Bevölkerung oder durch städtebauliche Massnahmen – implizit berücksichtigt. Zeitreihen von zehn Jahren werden benötigt, um eine robuste Expositions-Wirkungsbeziehung zu erstellen. Bei der Modellierung der Kurve werden gleichzeitig die Nicht-Linearität zwischen Temperatur und Gesundheitseffekt sowie bis zu sieben Tage verzögerte Temperatur-Effekte nach einem Hitzetag berücksichtigt. Details zum statistischen Verfahren der Modellierung der Expositions-Wirkungskurve mittels sogenannten *Distributed Lag Non-Linear Models (DLNM)* [16] sowie zur attributablen Fallberechnung sind im Appendix **A2** und **A3** beschrieben.

2.3 Ausweisung der hitzebedingen Todesfälle für drei Temperaturbereiche

Die hitzebedingten Todesfälle werden für alle Tage während der warmen Jahreszeit (1. Mai bis 30. September) mit einer Tagesmitteltemperatur oberhalb der optimalen Temperatur ermittelt. Die optimale Temperatur entspricht idealen Temperaturbedingungen, bei welcher der temperaturbedingte Einfluss auf die Sterblichkeit in der Bevölkerung am geringsten ist. Die optimale Temperatur wird jedes Jahr im Rahmen der Analyse der hitzebedingten Sterblichkeit für den vergangenen 10-Jahres-Zeitraum anhand der Expositions-Wirkungsbeziehung ermittelt.

Zur Beurteilung der Auswirkungen von unterschiedlich hohen Temperaturen werden die hitzebedingten Todesfälle für drei Temperaturbereiche ausgewiesen:

- Als **moderat heisse Temperaturen** gelten Tagesmitteltemperaturen oberhalb der optimalen Temperatur bis <25°C.
- Als **heisse Temperaturen** werden gemäss der Temperaturschwelle für Hitzewarnungen der Gefahrenstufe 3 von MeteoSchweiz Tagesmitteltemperaturen ab 25°C und kleiner 27°C bezeichnet.
- Als **sehr heisse Temperaturen** gelten Tagesmitteltemperaturen ab 27°C; diese gehören zur Gefahrenstufe 4 von MeteoSchweiz.

Eine Tagesmitteltemperatur von 25°C wird beispielsweite erreicht, wenn die Tagesminimum-temperatur bei 21°C liegt und das Maximum bei 29°C, oder bei einem Tagesminimum von 18°C und einem Maximum von 32°C. Sehr heisse Bedingungen von mehr als 27°C im Tagesmittel werden beispielswiese erreicht bei einer Kombination von 15.9°C Tagesminimum- und 36.5°C Tagesmaximum- oder 22.2°C Tagesminimum- und 32.3°C Tagesmaximumtemperatur.

2.4 Analysen nach Grossregion, Alter und Geschlecht

Zusätzlich zur Anzahl hitzebedingter Todesfälle in der Gesamtbevölkerung werden die Anzahl Fälle separat nach Grossregion ausgewiesen. Ausserdem erfolgt eine Analyse der hitzebedingten Todesfälle nach Alter (unter 75 Jahre und ab 75 Jahre) und Geschlecht. Alters- und geschlechtsspezifische hitzebedingte Todesfälle werden zuerst mit geschlechts-, resp. altersspezifischen Expositions-Wirkungskurven geschätzt und dann anhand der Gesamtzahl der hitzebedingten Todesfälle (berechnet aus einer Expositions-Wirkungskurve für die Gesamtbevölkerung) proportional skaliert. Damit werden unterschiedliche Gesamttotals von Schätzungen mit geschlechts- oder altersspezifischen Expositions-Wirkungsbeziehungen verhindert. Berücksichtigt werden alle geschlechts- und altersspezifischen hitzebedingten Todesfälle oberhalb der jahresspezifischen Optimaltemperatur.

3. HITZEBEDINGTE TODESFÄLLE 2000-2022

3.1 Expositions-Wirkungskurven

Die **Abbildung 1** zeigt exemplarisch die Expositions-Wirkungskurven zwischen Tagesmitteltemperaturen und Sterblichkeit für fünf 10-Jahres-Perioden zwischen 2000 und 2022während der warmen Jahreszeit (Mai bis September). Die Kurven sind die Grundlage für die Schätzung der hitzebedingten Todesfälle in der Gesamtbevölkerung, nach Alter und Geschlecht für die bisher fünf wärmsten Sommer (2003, 2015, 2018, 2019 und 2022). Mit der Höhe der Temperatur steigt das hitzebedingte Sterberisiko an und ist besonders hoch ab Tagesmitteltemperaturen von ≥25°C.

Über die Zeit lässt sich eine leichte Abnahme des hitzebedingten Sterberisikos an Hitzetagen beobachten. In der Zeitperiode 1994-2003 bestand beispielsweise infolge eines Hitzetags mit Tagesmitteltemperaturen von 25°C in der Gesamtbevölkerung ein um 21% (95%-Konfidenzintervall KI: 17-25%) erhöhtes Sterberisiko gegenüber der Optimaltemperatur. In der jüngsten Zeitperiode (2013-2022) betrug die Zunahme des Risikos im Vergleich zur optimalen Temperatur noch 9% (7-12%). Diese Beobachtung deutet darauf hin, dass in den letzten Jahren eine gewisse Anpassung an die zunehmende Hitzebelastung stattgefunden hat. Dabei kann es sich um eine physiologische Anpassung der Bevölkerung handeln oder um die präventive Wirkung von Hitzeschutzmassnahmen. In den letzten Jahren haben Bund und Kantone verschiedene Massnahmen zur Sensibilisierung der Bevölkerung für hitzebedingte Gesundheitsrisiken sowie zur Reduzierung der Hitzebelastung in Städten und Gebäuden umgesetzt [3, 17]. Auch in den Medien wird zum Thema Hitze viel berichtet. Eine Übersicht zu potenziell wirksamen Anpassungsmassnahmen liefert die Hitze-Massnahmen-Toolbox [18].

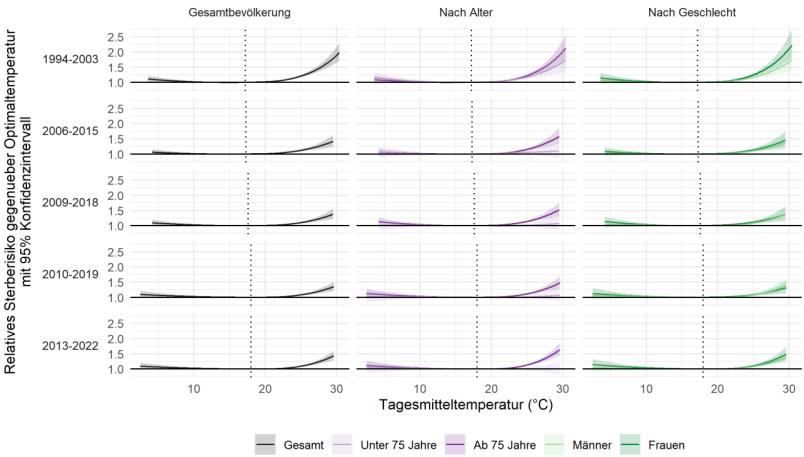


Abbildung 1: Expositions-Wirkungsbeziehungen zwischen Tagesmitteltemperaturen und Sterblichkeit mit 95%-Konfidenzintervall für verschiedene 10-Jahres Zeitperioden in der warmen Jahreszeit (Mai bis September) für die gesamte Bevölkerung, nach Alter und Geschlecht. Die Kurven berücksichtigen verzögerte Effekte bis zu sieben Tage. Die Kurven sind die Grundlage für die Schätzung der hitzebedingten Todesfälle der Jahre 2003, 2015, 2018, 2019 und 2022. Die vertikalen gestrichelten Linien zeigen die perioden-spezifische optimale Temperatur. Sie entspricht der Temperatur, bei welcher der temperaturbedingte Einfluss auf die Sterblichkeit minimal ist (relatives Sterberisiko RR=1.0). Lesebeispiel: Ein RR von 1.25 bedeutet ein 25% erhöhtes Sterberisiko gegenüber der optimalen Temperatur.

3.2 Zeitreihe der hitzebedingten Todesfälle 2000-2022

Die **Abbildung 2** zeigt den Verlauf der geschätzten Anzahl hitzebedingter Todesfällen während der warmen Jahreszeit in der Schweiz für die Jahre 2003, 2015, 2018, 2019 und 2022. Während diesen Jahren haben Hitzewellen – besonders im Sommer 2003 und 2015 – zu einem deutlichen Anstieg der täglichen Sterblichkeit geführt.

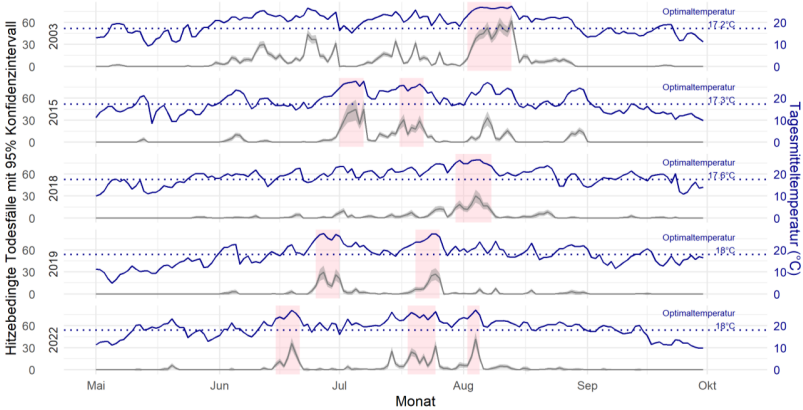


Abbildung 2: Verlauf der geschätzten hitzebedingten Todesfälle (in Schwarz) in der warmen Jahreszeit in der Schweiz (2003, 2015, 2018,2019, 2022). Die Tagesmitteltemperaturen (blaue durchzogene Linien) werden in dieser Graphik zur Vereinfachung als Mittelwert der gemessenen Tageswerte in den sieben Grossregionen gezeigt. Rot hervorgehobene Tage markieren Hitzewellen gemäss MeteoSchweiz. Die hitzebedingten Todesfälle wurden basierend auf Expositions-Wirkungsbeziehungen zwischen Temperatur und Sterblichkeit (vgl. Abb. 1) und Tagesmitteltemperaturen aus dem betrachteten Zeitraum geschätzt. Die graue Schattierung zeigt den Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervalle). Die blauen gestrichelten Linien zeigen die optimale Temperatur, bei welcher die temperaturbedingte Sterblichkeit minimal ist.

Abbildung 3 gibt einen Überblick über die hitzebedingte Sterblichkeit in der Gesamtbevölkerung in den Jahren 2000 bis 2022. In **Abbildung 4** wird die Anzahl hitzebedingter Todesfälle separat nach Grossregion gezeigt. Die dazugehörigen Zahlen mit Unsicherheitsbereich sind im Appendix einsehbar (**Tabellen A3, A4 und A5**). Die hitzebedingten Todesfälle zwischen Mai und September werden jeweils für drei Temperaturbereiche (moderat heiss, heiss, sehr heiss) ausgewiesen. Die grösste Anzahl hitzebedingter Todesfälle in der untersuchten Zeitperiode wurde in allen Regionen für den wärmsten (2003) und drittwärmsten (2015) Sommer geschätzt. Dabei war der Anteil der hitzebedingten Todesfälle an der Gesamtsterblichkeit vor allem in den Regionen mit den höchsten gemessenen Tagesmitteltemperaturen (Genfersee-Region, Tessin, Nordwestschweiz) am grössten (**Tabellen A5 und A6**). Im Rekordsommer 2003 werden insgesamt 1402 Todesfälle (95%-KI: 1157-1658) der Hitze zugeschrieben. Die Schätzungen der hitzebedingten Sterblichkeit für den zweitwärmsten Sommer (2022) sowie die viert- bis sechstwärmsten Sommer (2017-19) fallen trotz hoher Temperaturen deutlich geringer aus.

Neben erfolgreichen Anpassungsmassnahmen ist für die Jahre 2020 bis 2022 auch eine Vorverlagerung von Todesfällen aufgrund Covid-19-Wellen für die geringere Anzahl hitzebedingte Todesfälle im Vergleich zu ähnlich heissen Sommern denkbar. Aufgrund einer Häufung von Covid-19-Todesfällen kann die Sterblichkeit in den drauffolgenden Wochen und Monate tiefer ausfallen und zu einer kleineren Anzahl vulnerablen Menschen für hitzebedingte Sterblichkeit führen. Besonders hoch ist die Anzahl hitzebedingter Todesfälle zudem während Jahren mit vielen Tropennächten (Temperatur sinkt in der Nacht nicht unter 20°C). MeteoSchweiz hat bisher im Jahr 2003 am meisten Tropennächte gemessen, gefolgt von 2022 und 2015 [19]. Besonders für ältere Menschen bedeuten Tropennächte ein zusätzliches Gesundheitsrisiko, da sich der Körper in der Nacht nicht ausreichend von den hohen Temperaturen am Tag erholen kann.

Auch in weniger warmen Sommern können Todesfälle auf die Hitze zurückgeführt werden. Diese sind hauptsächlich auf moderat heisse Tagesmitteltemperaturen (<25°C) zurückzuführen. Besonders zu Beginn der Untersuchungsperiode traten relativ viele hitzebedingte Todesfälle an moderat heissen und heissen Tagen auf, obwohl solche Tage weniger oft vorkamen (**Tabelle A7**) und die Bevölkerungsgrösse kleiner war als in den jüngsten Jahren. Diese Beobachtung ist ein weiteres Indiz für die Wirkung verschiedener Anpassungsmassnahmen an Hitzeereignisse.

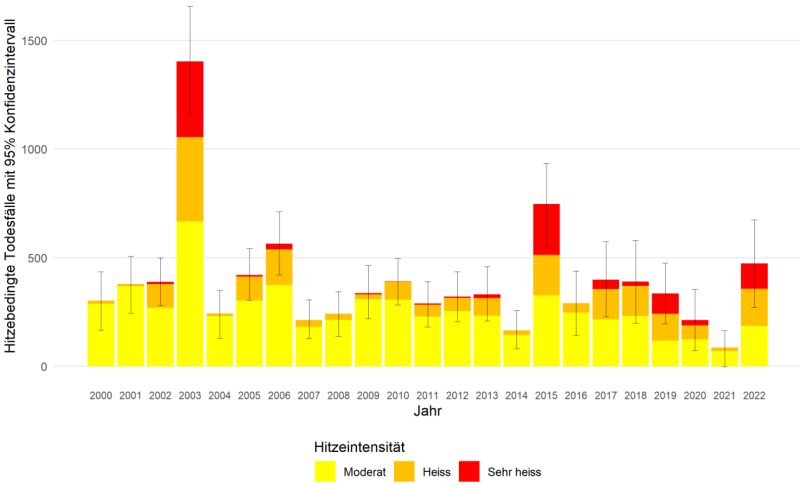


Abbildung 3: Hitzebedingte Todesfälle in der Schweiz während der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervalle). Die Anzahl hitzebedingten Todesfälle werden für drei Temperaturbereiche (Tagesmitteltemperatur Tmean) ausgewiesen (moderat: Tmean ab optimaler Temperatur und kleiner 25°C; heiss: ab 25°C und kleiner 27°C; sehr heiss: ab 27°C).

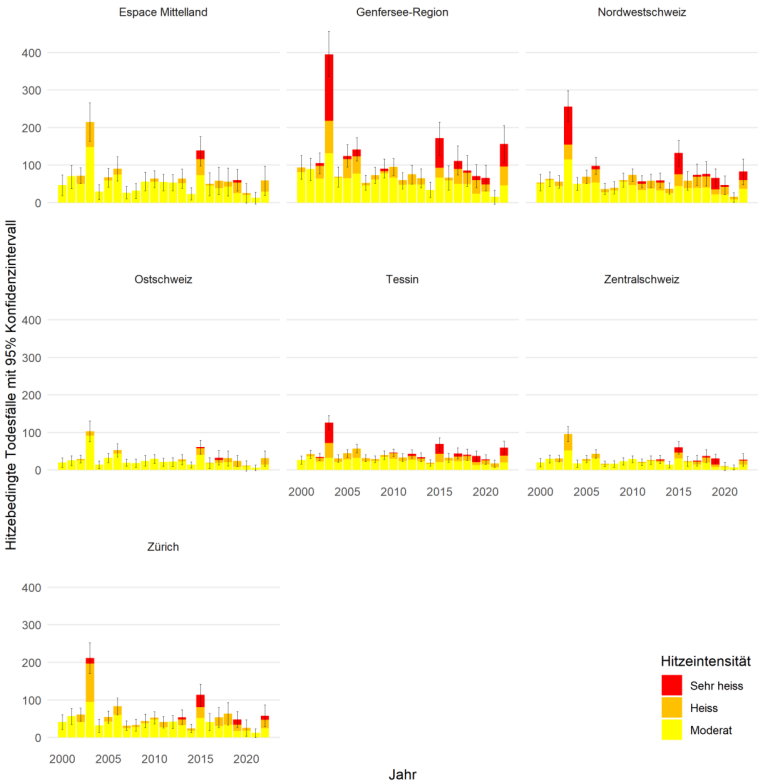


Abbildung 4: Hitzebedingte Todesfälle nach Grossregion in der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervalle). Die Anzahl hitzebedingten Todesfälle werden für drei Temperaturbereiche (Tagesmitteltemperatur Tmean) ausgewiesen (moderat: Tmean ab optimaler Temperatur und kleiner 25°C; heiss: ab 25°C und kleiner 27°C; sehr heiss: ab 27°C). Die Fälle pro Grossregion wurden anhand gemessenen Tagesmitteltemperaturen in den Grossregionen und einer (schweizweiten) Expositions-Wirkungskurve geschätzt.

In **Abbildung 6 und 7** wird die Anzahl hitzebedingter Todesfälle nach Altersklasse und Geschlecht gezeigt. Die Zahlen sind auch in **Tabelle A8** im Appendix einsehbar. Der grösste Anteil der hitzebedingten Todesfälle betrifft Personen ab 75 Jahre. Für die letzten Jahre (2020-2022) wurden im Rahmen dieser statistischen Analysen keine hitzebedingten Todesfälle für Personen unter 75 Jahre festgestellt. Dies ist auf das sehr geringe temperaturbedingte Sterberisiko (siehe Expositions-Wirkungsbeziehung in **Abbildung 1**) sowie auf die geringe Anzahl Todesfälle in dieser Altersgruppe zurückzuführen. Es sind generell mehr Frauen als Männer betroffen. Dies mag auch damit zusammenhängen, dass es mehr Frauen als Männer bei den über 75-Jährigen gibt. Auch physiologische Gründe können für die höhere Anzahl Todesfälle bei den Frauen in dieser Altersklasse verantwortlich sein. Frauen schwitzen beispielsweise meist weniger als Männer [20].

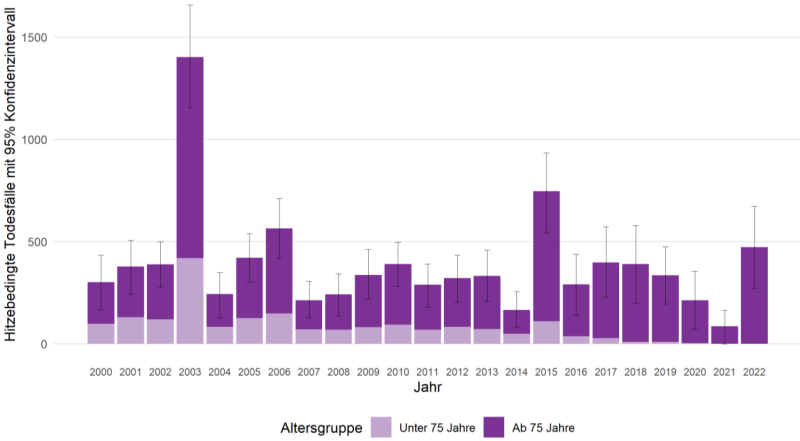


Abbildung 5: Hitzebedingte Todesfälle für zwei Altersklassen in der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervalle). Dargestellt sind die Anzahl Todesfälle, die statistisch auf Tagesmitteltemperaturen oberhalb der jahresspezifischen optimalen Temperatur zugewiesen werden.

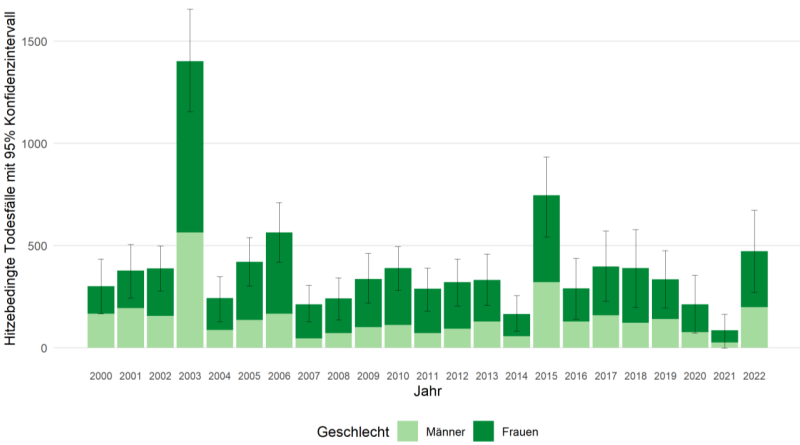


Abbildung 6: Hitzebedingte Todesfälle nach Geschlecht in der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervalle). Dargestellt sind die Anzahl Todesfälle, die statistisch auf Tagesmitteltemperaturen oberhalb der jahresspezifischen optimalen Temperatur zugewiesen werden.

3.3 Hitzebedingte Todesfälle im Sommer 2022

Im Sommer 2022, der bisher zweitwärmste Sommer seit Messbeginn, werden 474 (95%-KI: 271-674) Todesfälle auf die Hitzebelastung zurückgeführt. Dies entspricht 1.7% (95%-KI: 1.0%-2.4%) aller Todesfälle in der warmen Jahreszeit zwischen Mai und September. Alle hitzebedingten Todesfälle wurden in der Altersgruppe 75 Jahre und älter festgestellt, und 60% der aufgrund der Hitze verstorbenen Personen waren Frauen. Bei den Frauen beträgt der geschätzte Anteil der hitzebedingten Todesfälle an der Gesamtsterblichkeit zwischen Mai und September 1.9% (0.9%-2.9%), bei den Männern 1.4% (0.4%-2.4%). Die meisten hitzebedingten Todesfälle sind an Tagen mit moderat heissen (39% aller hitzebedingten Todesfälle) und heissen Tagesmitteltemperaturen (36%) aufgetreten. Die Genfersee-Region, das Tessin und die Nordwestschweiz verzeichnen aufgrund der regional stärksten Hitzebelastung im Sommer 2022 die höchsten Anteile der hitzebedingten Todesfälle an der Gesamtsterblichkeit zwischen Mai und September (**Tabellen A5 und A6**). In allen sieben Grossregionen war die geschätzte hitzebedingte Sterblichkeit jedoch deutlich geringer als im Rekordsommer 2003 (insgesamt rund 1'400 Todesfälle) sowie im drittheissesten Sommer 2015 (rund 750 Todesfälle).

4. VERGLEICH ZU BISHERIGEN ANALYSEN

4.1 Ereignisanalysen zur hitzebedingten Übersterblichkeit 2003, 2015, 2018 und 2019

In **Tabelle 2** werden die Resultate der attributablen Fallberechnung im Rahmen der Berichterstattung für den Impact-Indikator «Hitzebedingte Todesfälle» der Jahre 2003, 2015, 2018 und 2019 (Mai bis September) mit Ergebnissen aus früheren Analysen zur hitzebedingten Übersterblichkeit verglichen. Für diese vier besonders warmen Sommer mit ausgeprägten Hitzewellen wurde mit der Methode der Übersterblichkeit die zusätzlichen Todesfälle zwischen Juni und August berechnet [3]. Dabei wurde die Abweichung der beobachteten Todesfälle von einem Wert berechnet, welcher die erwartete Sterblichkeit ohne Hitzeeinfluss darstellt (vergl. Kapitel 1.2).

Tabelle 4: Vergleich der Resultate der attributablen Fallberechnung zu früheren Ereignisanalysen zur Übersterblichkeit im Hitzesommer 2003, 2015, 2018 und 2019 [3].

Jahr	**Rangfolge der wärmsten Sommer gemäss MeteoSchweiz**	**Übersterblichkeit (Differenz zwischen beobachteter und erwarteter Sterblichkeit Juni bis August)**	**Attributable Fallberechnung (Mai bis September)**			
		Anzahl zusätzliche Todesfälle	Anzahl hitzebedingte Todesfälle (total)	Anzahl hitzebedingte Todesfälle nach Temperaturbereich		
				moderat	heiss	sehr heiss
2003	1	975	1402	666	389	347
2015	3	804	747	326	186	235
2018	5	185	391	231	139	20
2019	4	521	336	118	123	94

Für das Jahr 2015 mit einer sehr starken Hitzewelle sind die Zahlen der beiden Abschätzungsverfahren relativ ähnlich. Mit der Methode der attributablen Fällen wurden 747 hitzebedingte Todesfälle und mit der Methode der Übersterblichkeit 804 Fälle geschätzt. Dies entspricht der Erwartung, da sich die Methode der Übersterblichkeit besonders gut für Untersuchungen des Einflusses von aussergewöhnlichen Ereignissen auf die Sterblichkeit eignet. Bei solchen Ereignissen wird das Konfidenzintervall der erwarteten Sterblichkeit (deutlich) überschritten und die Ursachenzuschreibung ist praktisch unbestritten.

Schwieriger wird ein Vergleich der beiden Methoden bei wenig ausgeprägten Hitzewellen oder bei normalem Sommerwetter. Bei den attributablen Fällen werden auch die kleinen Peaks in der Zunahme der Sterblichkeit an heissen Tagen erfasst (**Abbildung 2**), die in Analysen zur Übersterblichkeit in den Bereich der statistischen Unsicherheit fallen. Das gilt auch für Auswirkungen von nicht optimalen moderat heissen Temperaturen. Bei der attributablen Fallberechnung werden diese berücksichtigt. Solche Tage können, bei häufigem Auftreten über die gesamte warme Jahreszeit gesehen, einen deutlichen Einfluss auf die hitzebedingte Sterblichkeit haben, obwohl das hitzebedingte Sterberisiko an solchen Tagen relativ gering ist. Exemplarisch zeigt sich das im Sommer 2018. Damals gab es eine ausgeprägte Hitzewelle im August, die gemäss der Methode der Übersterblichkeit zu 185 zusätzlichen Todesfällen führte. Die Auswirkungen der moderat heissen Temperaturen auf die Sterblichkeit in den übrigen Monaten wurden jedoch nur mit der Methode der attributablen Fallberechnung erfasst. Es erstaunt daher nicht, dass die Methode der attributablen Fälle für 2018 mehr hitzebedingte Todesfälle (391 Fälle) ausweist als die Schätzung der Übersterblichkeit. Auch für den Sommer 2003 ist die Anzahl hitzebedingte Todesfälle mit der attributablen Fallberechnung grösser (1402 Fälle) als die hitzebedingte Übersterblichkeit (975 zusätzliche Fälle). In jenem Sommer waren moderat heisse Tage besonders häufig, die ebenfalls die Sterbegeschehen beeinflusst haben. Mit der Methode der Übersterblichkeit fielen diese jedoch in den Bereich der statistischen Unsicherheit und wurden daher nicht berücksichtigt.

Auswirkungen von kühlen Sommertemperaturen werden hingegen, sofern sie unter die optimale Temperatur fallen, mit dem hier beschriebenen Vorgehen zur Schätzung der hitzebedingten Todesfälle nicht erfasst. Diese können, besonders wenn sie nach sehr heissen Tagen auftreten, ebenfalls eine Erhöhung der Sterblichkeit nach sich ziehen. Im Sommer 2019 beispielsweise wurde in Folge eines markanten Temperaturabfalls nach der Hitzewelle im Juni ein Anstieg der zusätzlichen Todesfälle beobachtet [2, 3]. Auf die Schätzung der attributablen (hitzebedingten) Todesfälle hatte diese Schwankung keinen deutlichen Einfluss.

Zudem ist zu beachten, dass die Methode der Übersterblichkeit durch das vergangene Sterbegeschehen beeinflusst wird. Im Winter 2018/19 war die Grippeepidemie wenig ausgeprägt. Es wurden im Januar bei Menschen ab 65 Jahre eher weniger Todesfälle beobachtet als erwartet (Mortalitätsmonitoring BFS). Dies hatte möglicherweise zur Folge, dass im Sommer 2019 die Sterblichkeit, unabhängig von der Temperatur, häufig oberhalb der erwarteten Sterblichkeit lag. Es erstaunt daher nicht, dass damit die Methode der Übersterblichkeit im Sommer 2019 höhere Werte (521 zusätzliche Todesfälle) liefert als die Methode der attributablen Fallberechnung (336 hitzebedingte Todesfälle), obwohl sich die Unsicherheitsbereiche der beiden Schätzungen überlappen.

4.2 Sommer 2022: Vergleich zum Mortalitätmonitoring des BFS

Das laufende Mortalitätsmonitoring des BFS überwacht die Übersterblichkeit in der Schweiz [3]. Jede Woche werden die aufgetretenen Todesfälle mit der Anzahl für die Jahreszeit erwarteten Todesfälle verglichen und jeweils zwei Wochen nach dem Ereignis publiziert. Das wöchentliche Mortalitätsmonitoring des BFS hat im Sommer 2022 zwischen dem 22. Mai und dem 28. August rund 2000 zusätzliche Todesfälle (Stand 13.6.2023) in der Bevölkerung ab 65 Jahren beobachtet.

Die geschätzte Anzahl hitzebedingter Todesfälle mit der Methode der attributablen Fallberechnung (rund 500 Fälle) im Sommer 2022 ist somit deutlich geringer als die vom BFS festgestellte Übersterblichkeit. Dies lässt vermuten, dass die meisten durch das BFS beobachteten zusätzlichen Todesfälle nicht direkt der Hitze zugeschrieben werden können. Zwar haben, wie der Verglich der wöchentlichen Todesfälle mit dem Temperaturverlauf in **Abbildung 8** zeigt, hohe Temperaturen zur Übersterblichkeit beigetragen. So lag die beobachtete Anzahl Todesfälle erstmals über dem statistisch erwarteten Wert zu Beginn der warmen Saison, als die Temperaturen vielerorts erstmals sommerliche Tageshöchsttemperaturen von 25°C und höher erreichten. Auch während Wochen mit Hitzewellen wurden zusätzliche Todesfälle registriert. Übersterblichkeit wurde jedoch auch in weniger heissen Wochen nach den Hitzewellen beobachtet.

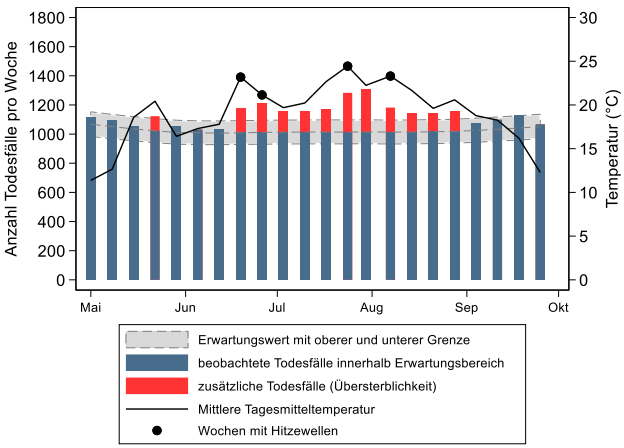


Abbildung 7: Wöchentliche Todesfälle in der Bevölkerung 65 Jahre und älter im Sommer 2022 in der Schweiz gemäss Mortalitätsmonitoring des Bundesamts für Statistik. Die blauen Balken zeigen die wöchentliche Anzahl Todesfälle in der Bevölkerung 65 Jahre und älter zwischen Mai und September 2022. Die grauen gestrichelten Linien repräsentieren die Bandbreite der erwarteten Sterblichkeit. Werte oberhalb dieses Bereiches gelten als zusätzliche Todesfälle (Übersterblichkeit). Die durchschnittliche wöchentliche Tagesmitteltemperatur an sieben Messstationen in der Schweiz wird als schwarze Linie gezeigt. Wochen mit Hitzewellen sind mit schwarzen Punkten markiert. Datenquelle: BFS- Todesursachenstatistik (Stand 13.6.2023).

Eine naheliegende Erklärung für die Diskrepanz zwischen der vom BFS geschätzten Übersterblichkeit und der attributablen Fallberechnung sind andere Todesursachen, insbesondere Todesfälle aufgrund Covid-19-Infektionen. Dabei kann es sich um Menschen handeln, die direkt an Covid verstarben. Zwischen anfangs Mai und Ende September wurden 364 Covid-19 diagnostizierte Todesfälle registriert, was nur einen kleinen Teil der Differenz erklärt [21]. Die tatsächliche Zahl ist aber höher, da nicht mehr systematisch getestet wurde. Gemäss BFS-Todesursachenstatistik wurden im gleichen Zeitraum 884 Todesfälle mit Covid-19 als Haupttodesursache gemäss ICD-10 Kodierung des ärztlichen Todesursachenzertifikats registriert [21]. Dies erklärt einen grossen Teil der Übersterblichkeit. Jedoch ist aufgrund der Korrelation zwischen hohen Temperaturen und der beobachteten Übersterblichkeit auch ein Zusammenspiel zwischen der Hitze und der durch Covid-19 geschwächten älteren Bevölkerung

denkbar. Für Menschen mit einer Covid-19-Erkrankung können Hitzeperioden eine noch grössere gesundheitliche Belastung bedeuten. Zudem könnten Menschen mit einer überwundenen Covid-19-Erkrankunge aufgrund von Langzeitschädigungen der Organe durch Covid-19 (insbesondere Herzkreislauferkrankungen) ebenfalls sensibler auf Hitze reagieren. Gemäss BFS-Todesursachenstatistik war COVID-19 zwischen Mai und September bei 325 Todesfällen eine Begleiterkrankung. Todesfälle aufgrund der Interaktion zwischen Hitze und Covid-19-Erkrankungen werden mit der Methode der attributablen Fallberechnung möglicherweise unterschätzt. Die Expositions-Wirkungskurve für die Schätzungen der hitzebedingten Todesfälle in 2022 wurden anhand den Jahren 2012-2022 erstellt (vergl. **Abbildung 1**). Die Kurve basiert somit zum grössten Teil auf einer Periode bei der Covid-19 in der Bevölkerung noch nicht verbreitet war und entsprechend eine mögliche Wechselwirkung zwischen Covid-19 und Hitze nicht auftreten konnte.

Der Sommer 2022 veranschaulicht deutlich die Schwierigkeit der Ursachenzuschreibung der Übersterblichkeitsmethode, wenn mehrere ausserordentliche Ereignisse einen Einfluss auf die Sterblichkeit während des Sommers ausüben. In diesem Fall können die zusätzlichen Todesfälle nur bedingt der Hitze zugeschrieben werden. Ausserdem ergeben sich für die Sommermonate vermehrt Schwierigkeiten bei der Schätzung der erwarteten Todesfälle. Durch die Klimaerwärmung, Häufung von Hitzewellen sowie durch die Covid-19-Pandemie wird es zunehmend schwieriger, die erwartete Anzahl Todesfälle ohne Hitzeeinfluss zu schätzen. Ein Monitoring der hitzebedingten Sterblichkeit mit der Methode der attributablen Fallberechnung wird daher als wertvolle Ergänzung zum bereits bestehenden Übersterblichkeitsmonitoring des BFS gewertet.

LITERATUR

1. EEA. Climate change as a threat to health and well-being in Europe: focus on heat and infectious diseases: European Environment Agency (EEA); 2022 [abgerufen am 29. Juni 2023]. Verfügbar unter: https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-on-health.
2. Ragettli MS, Röösli M. Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze in der Schweiz und die Bedeutung von Präventionsmassnahmen. Hitzebedingte Todesfälle im Hitzesommer 2019 – und ein Vergleich mit den Hitzesommer 2003, 2015 und 2018. Basel: Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH), im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit (BAG), 2020.
3. Ragettli MS, Röösli M. Die Bedeutung von Präventionsmassnahmen. Hitzebedingte Sterblichkeit im Sommer 2019. Prim Hosp Care Allg Inn Med. 2021;21(03):90-5. doi: https://doi.org/10.4414/phc-d.2021.10296.
4. BFS. Strassenverkehrsunfälle: Bundesamt für Statistik (BFS); 2023 [abgerufen am 29. Juni 2023]. Verfügbar unter: https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/verkehrsunfaelle/strassenverkehr.html.
5. Ebi KL, Capon A, Berry P, Broderick C, de Dear R, Havenith G, et al. Hot weather and heat extremes: health risks. The Lancet. 2021;398(10301):698-708. doi: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01208-3.
6. Song X, Wang S, Hu Y, Yue M, Zhang T, Liu Y, et al. Impact of ambient temperature on morbidity and mortality: An overview of reviews. Science of The Total Environment. 2017;586:241-54. doi: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.212.
7. Ragettli MS, Schulte F, Röösli M. Projekt «Ausarbeitung einer Methode für die jährliche Berichterstattung von Hitzetoten in der Schweiz». Schlussbericht 9. Mai 2022. Im Auftrag des BAG, BAFU, MeteoSchweiz, BFS, BABS. 2022.
8. Ragettli MS, Schulte F, Röösli M. Entwicklung eines Indikators für das Monitoring hitzebedingter Todesfälle: Beschreibung der Methode und hitzebedingte Todesfälle 2005-2021. Synthesebericht Dezember 2022. Im Auftrag des BAFU und BAG. 2022.

9. Perez L, Künzli N. From measures of effects to measures of potential impact. International Journal of Public Health. 2009;54(1):45.
10. Gasparrini A, Leone M. Attributable risk from distributed lag models. BMC Medical Research Methodology. 2014;14(1):55. doi: https://doi.org/10.1186/1471-2288-14-55.
11. Lo YTE, Mitchell DM, Thompson R, O'Connell E, Gasparrini A. Estimating heat-related mortality in near real time for national heatwave plans. Environmental Research Letters. 2022;17(2):024017. doi: 10.1088/1748-9326/ac4cf4.
12. Romanello M, Di Napoli C, Drummond P, Green C, Kennard H, Lampard P, et al. The 2022 report of the Lancet Countdown on health and climate change: health at the mercy of fossil fuels. Lancet. 2022;400(10363):1619-54. Epub 2022/10/29. doi: 10.1016/s0140-6736(22)01540-9. PubMed PMID: 36306815.
13. Bundesamt für Statistik. Analyseregionen. Grossregionen Neuchâtel: Bundesamt für Statistik (BFS); 2020 [abgerufen am 16. Mai 2022]. Verfügbar unter: https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/raeumliche-analysen/raeumliche-gliederungen/analyseregionen.html.
14. MeteoSchweiz. Hitzewarnungen 2021 [abgerufen am 23. März 2022]. Verfügbar unter: https://www.meteoschweiz.admin.ch/home/wetter/wetterbegriffe/hitze/hitzewarnungen.html.
15. IDAWEB Datenportal [Internet]. MeteoSwiss. 2020 [cited 01. April 2022]. Available from: https://gate.meteoswiss.ch/idaweb/.
16. Gasparrini A. Distributed lag linear and non-linear models in R: the package dlnm. Journal of Statistical Software. 2011;43(8):1.
17. Ragettli MS, Röösli M. Hitzeaktionspläne zur Prävention von hitzebedingten Todesfällen–Erfahrungen aus der Schweiz. Bundesgesundheitsblatt. 2019;62:605–11.
18. Ragettli MS, Röösli M. Hitze-Massnahmen-Toolbox. Ein Massnahmenkatalog für den Schutz der menschlichen Gesundheit vor Hitze. Überarbeitet und aktualisiert im April 2021. Erstellt vom Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH) im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit (BAG). 2021.
19. BAFU, MeteoSchweiz. Indikator Klima. Tropennächte: Bundesamt für Umwelt (BAFU); 2023 [abgerufen am 29. Juni 2023]. Verfügbar unter: https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klima--daten--indikatoren-und-karten/klima--indikatoren/indikator-klima.pt.html/aHR0cHM6Ly93d3cuaW5kaWthdG9yZW4uYWRtaW4uY2gvUHVibG/ljL0FlbURldGFpbD9pbmQ9S0wwNjMmbG5nPWRlJlN1Ymo9Tg%3D%3D.html.
20. Ragettli MS, Flückiger B, Röösli M. Hitze und Gesundheit: Die Wirkung von Hitzeinseln, Grünräumen und anderen Faktoren. Schlussbericht Pilotprojekt A.06. Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms Anpassung an den Klimawandel, unterstützt durch das Bundesamt für Gesundheit. : National Centre for Climate Services (NCCS); 2022 [abgerufen am 21. März 2022]. Verfügbar unter: https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpassung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-/a-06-hitze-und-gesundheit.html.
21. BFS. COVID-19 Sterbefälle nach Todesursachenstatistik (BFS) und Meldesystem (BAG), nach Monat, Altersgruppen, Geschlecht: Bundesamt für Statistik (BFS); 2023 [abgerufen am 4. Juli 2023]. Verfügbar unter: https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/aktuell/neue-veroeffentlichungen.assetdetail.25905429.html.
22. Ragettli MS, Vicedo-Cabrera AM, Schindler C, Röösli M. Exploring the association between heat and mortality in Switzerland between 1995 and 2013. Environmental Research. 2017;158C:703-9. doi: https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.07.021.
23. Gasparrini A, Armstrong B, Kenward MG. Distributed lag non-linear models. Statistics in Medicine. 2010;29(21):2224-34. doi: 10.1002/sim.3940.
24. Gasparrini A, Guo Y, Hashizume M, Lavigne E, Tobias A, Zanobetti A, et al. Changes in susceptibility to heat during the summer: a multicountry analysis. American Journal of Epidemiology. 2016;183(11):1027-36. doi: https://doi.org/10.1093/aje/kwv260.
25. Urban A, Fonseca-Rodríguez O, Di Napoli C, Plavcová E. Temporal changes of heat-attributable mortality in Prague, Czech Republic, over 1982–2019. Urban Climate. 2022;44:101197. doi: https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101197.

APPENDIX

A1. Temperaturdaten

Tabelle A1: Verwendete Messstationen von MeteoSchweiz pro Grossregion.

Grossregion	Station	Stationskürzel
Espace Mittelland	Bern-Zollikofen	BER
Nordwestschweiz	Basel-Binningen	BAS
Genfersee-Region	Genève-Cointrin	GVE
Zentralschweiz	Luzern	LUZ
Ostschweiz	Aadorf / Tänikon	TAE
Tessin	Locarno Monti	OTL
Zürich	Zürich-Fluntern	SMA

A2. Modellierung Expositions-Wirkungsbeziehung

Die Modellierung der Expositions-Wirkungskurve für die Schätzung der hitzebedingten Todesfälle erfolgt wie in Ragettli et al. [22] anhand eines Quasi-Poisson-Modells mit sogenannten *Distributed Lag Non-Linear Models (DLNM) [23]*. Dabei wird ein Ansatz gewählt, der gleichzeitig die Nicht-Linearität zwischen Temperatur und Gesundheitseffekt sowie bis zu sieben Tage verzögerte Temperatur-Effekte nach einem Hitzetag berücksichtigt. Die Modellparameter sind in **Tabelle A2** beschrieben.

Tabelle A2: Modell-Parameter für die Modellierung der Expositions-Wirkungsbeziehung zwischen Tagesmitteltemperatur (Tmean) und Sterblichkeit. Die Temperatur wurde im statistischen Modell als sogenannte Crossbasis-Funktion eingefügt. Diese beschreibt den nicht-linearen und verzögerten Effekt der Temperatur auf die Sterblichkeit. Dieser Ansatz folgt der Methode der sogenannten Distributed Lag Non-Linear Models (DLNM) [16]. Die Auswahl der Modellparameter basiert auf früheren Studien (z.B. [24, 25]).

Zeitreihe	Referenztemperatur	Crossbasis Funktion	
		Temperatur	Lags
Tmean und Anzahl täglicher Todesfälle von Mai bis September für sieben Grossregionen/ Stationen	Optimale Temperatur oberhalb Median der Temperatur-verteilung zwischen Mai und September.	Tmean; Quadratischer B-Spline mit einem internen Knoten platziert am 75. Perzentil	Lag Periode: 7 Tage; natürlicher kubischer Spline mit zwei internen Knoten platziert mit gleichem Abstand in der Log-Scala.

A3. Schätzung der hitzebedingten Todesfälle

Die Schätzung der hitzebedingten Todesfälle mittels attributabler Fallberechnung erfolgt folgendermassen: Als erstes wird der attributable Anteil (AF_d) für jeden Tag d zwischen Mai und September mit einer Temperatur T oberhalb der optimalen Temperatur (To) anhand des temperatur-bedingten relativen Sterberisiko (RR_T) abgeschätzt. AF_d entspricht dem Anteil der

Todesfälle, die auf die Temperatur zurückzuführen ist. Das RR_T wird dabei mithilfe der Expositions-Wirkungsbeziehung β bestimmt und beschreibt die Erhöhung des Sterberisikos relativ zur To.

$$AF_d = \frac{RR_T - 1}{RR_T} = 1 - exp^{-\beta(T-To)}$$

Die Anzahl attributable Todesfälle am Tag d (AD_d) ergibt sich aus der Multiplikation der attributablen Fraktion am Tag d (AF_d) mit der Anzahl an diesem Tag beobachten Todesfälle (D). Die Berechnung erfolgte separat nach Grossregion.

$$AD_d = D_d \cdot AF_d$$

Die Gesamtzahl der attributablen (hitzebedingten) Todesfälle ergibt sich dann aus der Summe der Beiträge aller Tage innerhalb eines Sommers (hier definiert als warme Jahreszeit Mai bis September). Ihr Verhältnis zur Gesamtzahl der Todesfälle im Sommer ergibt die attributable Fraktion für den gesamten Sommer (AF_S).

$$AF_S = \frac{\sum AD_d}{\sum D_d}$$

Ausserdem wurden die attributablen Todesfälle separat für moderat heisse (Optimaltemperatur bis <25°C), heisse (25°C bis <27°C) und sehr heisse (ab 27°C) Tagesmitteltemperaturen ausgewiesen. Die Temperaturbereiche ab 25°C entsprechen den Temperaturschwellen für Hitzewarnungen von MeteoSchweiz [14].

Die **statistische Unsicherheit** der Anzahl hitzebedingten Todesfälle werden mittels Monte Carlo Simulationen ausgewiesen. Dafür werden 1000 zusätzliche Kurven innerhalb des Unsicherheitsbereichs der Expositions-Wirkungsbeziehungen modelliert, welche einer Normalverteilung folgen [10, 11]. Aus der Gesamtheit der mit jeder Kurve berechneten hitzebedingten Todesfälle, wird das 95%-Konfidenzintervall berechnet (entspricht dem Bereich zwischen den 2.5% tiefsten und höchsten berechneten Fällen).

A4. Hitzebedingte Todesfälle 2005-2022

Tabelle A3: Anzahl hitzebedingte Todesfälle in der Schweiz und Anteil der hitzebedingten Todesfälle an der Gesamtsterblichkeit während der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervall). Die Anzahl hitzebedingte Todesfälle werden für drei Temperaturbereiche ausgewiesen (moderat: Tagesmitteltemperaturen ab optimaler Temperatur und kleiner 25°C; heiss: ab 25°C und kleiner 27°C; sehr heiss: ab 27°C).

Jahr	Gesamtsterblichkeit (Anzahl Todesfälle aller Ursachen zwischen Mai und September)	Optimale Tagesmittel-temperatur (°C)	Anzahl hitzebedingte Todesfälle (mit 95% KI)*	Anteil an Gesamtsterblichkeit	Anzahl hitzebedingte Todesfälle nach Temperaturbereich (Tagesmitteltemperatur)		
					moderat	heiss	sehr heiss
2000	23707	17.0	302 (167 - 435)	1.3% (0.7% - 1.8%)	288	15	0
2001	24326	17.0	378 (244 - 507)	1.6% (1.0% - 2.1%)	368	10	0
2002	24117	16.9	389 (279 - 499)	1.6% (1.2% - 2.1%)	269	110	10
2003	24904	17.2	1402 (1157 - 1658)	5.6% (4.6% - 6.7%)	666	389	347
2004	23006	17.1	244 (129 - 350)	1.1% (0.6% - 1.5%)	232	11	0
2005	22960	17.2	421 (303 - 541)	1.8% (1.3% - 2.4%)	302	110	9
2006	24007	17.4	565 (420 - 712)	2.4% (1.8% - 3.0%)	374	164	27
2007	23371	17.4	213 (127 - 307)	0.9% (0.5% - 1.3%)	182	31	0
2008	23550	17.4	242 (138 - 344)	1.0% (0.6% - 1.5%)	213	29	0
2009	23443	17.4	337 (219 - 463)	1.4% (0.9% - 2.0%)	310	21	7
2010	24452	17.3	391 (282 - 496)	1.6% (1.2% - 2.0%)	307	83	2
2011	24385	17.4	290 (181 - 390)	1.2% (0.7% - 1.6%)	229	54	6
2012	24471	17.5	321 (206 - 434)	1.3% (0.8% - 1.8%)	255	61	6
2013	24916	17.3	332 (209 - 459)	1.3% (0.8% - 1.8%)	234	81	18
2014	24826	17.2	165 (81 - 256)	0.7% (0.3% - 1.0%)	144	21	0
2015	25610	17.3	747 (544 - 935)	2.9% (2.1% - 3.6%)	326	186	235
2016	25091	17.3	291 (141 - 439)	1.2% (0.6% - 1.7%)	247	44	0
2017	25204	17.4	399 (229 - 572)	1.6% (0.9% - 2.3%)	215	140	43
2018	25499	17.6	391 (198 - 579)	1.5% (0.8% - 2.3%)	231	139	20
2019	26353	18.0	336 (196 - 477)	1.3% (0.7% - 1.8%)	118	123	94
2020	25794	17.9	214 (72 - 355)	0.8% (0.3% - 1.4%)	123	65	26
2021	26669	18.2	87 (-1 - 164)	0.3% (0.0% - 0.6%)	71	16	0
2022	28536	18.0	474 (271 - 674)	1.7% (1.0% - 2.4%)	186	170	117

*KI: Konfidenzintervall

Tabelle A4: Anzahl hitzebedingte Todesfälle in den sieben Grossregionen in der Schweiz während der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervall).

Jahr	Nordwestschweiz	Espace Mittelland	Genfersee-Region	Zürich	Tessin	Zentralschweiz	Ostschweiz
	Anzahl Fälle	Anzahl Fälle	Anzahl Fälle	Anzahl Fälle	Anzahl Fälle	Anzahl Fälle	Anzahl Fälle
2000	54 (32 - 75)	47 (19 - 74)	94 (62 - 126)	41 (21 - 61)	27 (16 - 37)	20 (9 - 31)	20 (7 - 32)
2001	63 (44 - 83)	71 (38 - 100)	89 (59 - 118)	57 (35 - 77)	42 (31 - 53)	30 (19 - 40)	26 (12 - 38)
2002	56 (39 - 73)	72 (51 - 93)	105 (77 - 132)	61 (44 - 78)	35 (25 - 45)	31 (22 - 40)	30 (20 - 40)
2003	256 (216 - 299)	214 (163 - 266)	395 (336 - 457)	212 (170 - 253)	126 (108 - 146)	96 (76 - 116)	103 (75 - 131)
2004	50 (33 - 67)	29 (8 - 48)	69 (42 - 96)	32 (14 - 49)	31 (21 - 40)	18 (7 - 27)	15 (4 - 24)
2005	69 (51 - 87)	67 (42 - 91)	124 (96 - 154)	55 (38 - 71)	44 (34 - 55)	29 (20 - 39)	32 (20 - 44)
2006	98 (75 - 120)	90 (57 - 122)	141 (111 - 174)	83 (60 - 105)	57 (47 - 69)	43 (32 - 54)	53 (35 - 71)
2007	36 (22 - 52)	26 (11 - 43)	52 (33 - 73)	31 (19 - 44)	31 (22 - 41)	17 (10 - 24)	19 (10 - 29)
2008	40 (23 - 56)	32 (11 - 51)	73 (51 - 95)	33 (17 - 49)	29 (20 - 38)	17 (8 - 25)	19 (8 - 29)
2009	60 (42 - 79)	56 (32 - 82)	91 (66 - 117)	44 (26 - 63)	40 (29 - 51)	23 (13 - 33)	24 (11 - 39)
2010	74 (57 - 90)	64 (40 - 85)	95 (73 - 117)	53 (36 - 68)	47 (37 - 56)	29 (20 - 38)	30 (18 - 41)
2011	56 (40 - 72)	55 (32 - 76)	60 (37 - 81)	41 (26 - 56)	33 (22 - 44)	22 (13 - 30)	22 (10 - 32)
2012	58 (40 - 76)	53 (32 - 74)	75 (49 - 100)	42 (24 - 58)	43 (32 - 54)	27 (16 - 38)	22 (10 - 34)
2013	59 (40 - 79)	64 (38 - 90)	65 (40 - 90)	54 (35 - 74)	34 (22 - 46)	28 (18 - 39)	28 (14 - 42)
2014	37 (23 - 53)	23 (7 - 40)	34 (14 - 55)	24 (13 - 36)	19 (11 - 27)	14 (6 - 23)	14 (7 - 22)
2015	133 (97 - 166)	139 (98 - 176)	172 (126 - 215)	113 (83 - 142)	69 (51 - 86)	60 (43 - 76)	61 (42 - 79)
2016	58 (34 - 83)	50 (19 - 80)	66 (34 - 98)	41 (18 - 64)	32 (21 - 45)	23 (11 - 36)	20 (5 - 34)
2017	74 (47 - 102)	58 (21 - 95)	111 (74 - 151)	54 (27 - 80)	44 (30 - 58)	25 (11 - 39)	33 (13 - 52)
2018	77 (44 - 109)	56 (18 - 92)	85 (44 - 126)	63 (33 - 93)	41 (26 - 56)	38 (20 - 55)	31 (11 - 51)
2019	65 (42 - 90)	60 (31 - 89)	70 (40 - 101)	48 (27 - 69)	37 (24 - 51)	30 (19 - 43)	24 (9 - 39)
2020	47 (21 - 71)	25 (-1 - 51)	66 (32 - 100)	26 (4 - 47)	28 (15 - 41)	10 (-2 - 21)	12 (-2 - 25)
2021	15 (2 - 27)	13 (-4 - 28)	15 (-5 - 34)	13 (0 - 23)	17 (8 - 26)	7 (0 - 13)	6 (-1 - 13)
2002	83 (48 - 117)	59 (20 - 97)	156 (108 - 205)	58 (28 - 87)	59 (43 - 77)	27 (10 - 44)	31 (11 - 51)

Tabelle A5: Anteil der hitzebedingten Todesfälle an Gesamtsterblichkeit (attributabler Anteil) in den sieben Grossregionen in der Schweiz während der warmen Jahreszeit (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervall). Der attributable Anteil bezieht sich auf die Gesamtsterblichkeit innerhalb der Grossregion.

Jahr	Nordwestschweiz	Espace Mittelland	Genfersee-Region	Zürich	Tessin	Zentralschweiz	Ostschweiz
	Anteil in %	Anteil in %	Anteil in %	Anteil in %	Anteil in %	Anteil in %	Anteil in %
2000	1.6% (1.0% - 2.3%)	0.8% (0.3% - 1.3%)	2.3% (1.5% - 3.1%)	1.0% (0.5% - 1.5%)	2.6% (1.5% - 3.6%)	1.0% (0.4% - 1.5%)	0.6% (0.2% - 0.9%)
2001	2.0% (1.4% - 2.6%)	1.2% (0.6% - 1.6%)	2.1% (1.4% - 2.8%)	1.3% (0.8% - 1.8%)	3.7% (2.7% - 4.6%)	1.4% (0.9% - 1.9%)	0.8% (0.3% - 1.1%)
2002	1.7% (1.2% - 2.3%)	1.2% (0.8% - 1.5%)	2.5% (1.8% - 3.2%)	1.5% (1.1% - 1.9%)	3.2% (2.3% - 4.1%)	1.5% (1.1% - 2.0%)	0.8% (0.6% - 1.1%)
2003	7.4% (6.2% - 8.6%)	3.5% (2.7% - 4.3%)	9.0% (7.7% - 10.4%)	5.0% (4.1% - 6.0%)	11.5% (9.9% - 13.3%)	4.7% (3.7% - 5.7%)	2.9% (2.1% - 3.6%)
2004	1.6% (1.1% - 2.2%)	0.5% (0.1% - 0.8%)	1.8% (1.1% - 2.4%)	0.8% (0.3% - 1.2%)	3.0% (2.1% - 3.9%)	0.9% (0.4% - 1.3%)	0.4% (0.1% - 0.7%)
2005	2.2% (1.6% - 2.7%)	1.2% (0.8% - 1.6%)	3.1% (2.4% - 3.9%)	1.4% (1.0% - 1.8%)	4.5% (3.4% - 5.5%)	1.5% (1.0% - 2.0%)	1.0% (0.6% - 1.3%)
2006	3.0% (2.3% - 3.7%)	1.5% (0.9% - 2.0%)	3.3% (2.6% - 4.1%)	2.1% (1.5% - 2.7%)	5.2% (4.3% - 6.3%)	2.2% (1.6% - 2.8%)	1.5% (1.0% - 2.1%)
2007	1.2% (0.7% - 1.7%)	0.5% (0.2% - 0.7%)	1.3% (0.8% - 1.8%)	0.8% (0.5% - 1.1%)	3.0% (2.1% - 3.8%)	0.8% (0.5% - 1.2%)	0.6% (0.3% - 0.9%)
2008	1.2% (0.7% - 1.7%)	0.5% (0.2% - 0.9%)	1.8% (1.3% - 2.3%)	0.8% (0.4% - 1.2%)	2.7% (1.8% - 3.5%)	0.8% (0.4% - 1.3%)	0.6% (0.2% - 0.9%)
2009	1.9% (1.3% - 2.5%)	1.0% (0.6% - 1.4%)	2.2% (1.6% - 2.9%)	1.1% (0.7% - 1.6%)	3.7% (2.7% - 4.8%)	1.1% (0.6% - 1.6%)	0.7% (0.3% - 1.1%)
2010	2.2% (1.7% - 2.7%)	1.1% (0.7% - 1.4%)	2.2% (1.7% - 2.7%)	1.3% (0.9% - 1.7%)	4.0% (3.2% - 4.9%)	1.4% (0.9% - 1.8%)	0.9% (0.5% - 1.2%)
2011	1.7% (1.2% - 2.2%)	0.9% (0.5% - 1.3%)	1.4% (0.9% - 1.9%)	1.0% (0.6% - 1.4%)	2.9% (2.0% - 3.8%)	1.0% (0.6% - 1.4%)	0.6% (0.3% - 0.9%)
2012	1.7% (1.2% - 2.2%)	0.9% (0.5% - 1.2%)	1.8% (1.2% - 2.4%)	1.0% (0.6% - 1.4%)	4.1% (3.0% - 5.1%)	1.2% (0.7% - 1.8%)	0.6% (0.3% - 0.9%)
2013	1.7% (1.1% - 2.3%)	1.0% (0.6% - 1.5%)	1.5% (0.9% - 2.1%)	1.3% (0.8% - 1.8%)	2.9% (1.9% - 3.9%)	1.3% (0.8% - 1.8%)	0.8% (0.4% - 1.2%)
2014	1.1% (0.6% - 1.5%)	0.4% (0.1% - 0.7%)	0.8% (0.3% - 1.3%)	0.6% (0.3% - 0.9%)	1.7% (1.0% - 2.4%)	0.7% (0.3% - 1.1%)	0.4% (0.2% - 0.6%)
2015	3.5% (2.6% - 4.4%)	2.2% (1.6% - 2.8%)	3.9% (2.8% - 4.8%)	2.7% (1.9% - 3.4%)	5.6% (4.1% - 7.0%)	2.7% (1.9% - 3.4%)	1.8% (1.2% - 2.3%)
2016	1.6% (0.9% - 2.3%)	0.8% (0.3% - 1.3%)	1.5% (0.8% - 2.3%)	1.0% (0.4% - 1.6%)	2.9% (1.8% - 4.0%)	1.0% (0.5% - 1.6%)	0.5% (0.1% - 0.9%)
2017	2.1% (1.3% - 2.9%)	0.9% (0.3% - 1.5%)	2.5% (1.7% - 3.4%)	1.3% (0.6% - 1.9%)	3.6% (2.4% - 4.8%)	1.1% (0.5% - 1.8%)	0.9% (0.4% - 1.5%)
2018	2.1% (1.2% - 3.1%)	0.9% (0.3% - 1.5%)	1.9% (1.0% - 2.7%)	1.5% (0.8% - 2.2%)	3.5% (2.3% - 4.9%)	1.7% (0.9% - 2.4%)	0.9% (0.3% - 1.4%)
2019	1.7% (1.1% - 2.4%)	0.9% (0.5% - 1.4%)	1.6% (0.9% - 2.2%)	1.1% (0.6% - 1.6%)	3.0% (2.0% - 4.1%)	1.3% (0.8% - 1.9%)	0.7% (0.3% - 1.0%)
2020	1.3% (0.6% - 1.9%)	0.4% (0.0% - 0.8%)	1.5% (0.7% - 2.2%)	0.6% (0.1% - 1.1%)	2.3% (1.3% - 3.4%)	0.4% (-0.1% - 0.9%)	0.3% (-0.1% - 0.7%)
2021	0.4% (0.0% - 0.7%)	0.2% (-0.1% - 0.4%)	0.3% (-0.1% - 0.8%)	0.3% (0.0% - 0.5%)	1.5% (0.7% - 2.3%)	0.3% (0.0% - 0.5%)	0.2% (0.0% - 0.3%)
2022	2.0% (1.2% - 2.9%)	0.9% (0.3% - 1.4%)	3.1% (2.1% - 4.0%)	1.3% (0.6% - 1.9%)	4.4% (3.2% - 5.8%)	1.1% (0.4% - 1.7%)	0.8% (0.3% - 1.3%)

Tabelle A6: Mittlere Tagesmitteltemperatur (T in °C) und Häufigkeit der Tage nach Temperaturbereich (in %) in den sieben Grossregionen während der warmen Jahreszeit von Mai bis September 2000 bis 2022. Als moderat heisse (mod.) Temperaturen gelten Tagesmitteltemperaturen oberhalb der optimalen Temperatur bis <25°C, heisse Temperaturen sind Tagesmitteltemperaturen ab 25°C bis <27°C und sehr heisse Temperaturen entsprechen Tagesmitteltemperaturen ab 27°C.

Jahr	Nordwestschweiz				Espace Mittelland				Genfersee-Region				Zürich				Tessin				Zentralschweiz				Ostschweiz			
	T	Mod.	Heiss	Sehr heiss	T	Mod.	Heiss	Sehr heiss	T	Mod.	Heiss	Sehr heiss	T	Mod.	Heiss	Sehr heiss	T	Mod.	Heiss	Sehr heiss	T	Mod.	Heiss	Sehr heiss	T	Mod.	Heiss	Sehr heiss
2000	17.9	62	1	0	16.7	46	0	0	18.5	64	1	0	16.7	48	0	0	19.5	83	0	0	16.9	49	0	0	15.9	38	0	0
2001	17.0	50	1	0	16.3	44	0	0	17.4	54	0	0	16.1	41	0	0	19.0	65	3	0	16.5	46	0	0	15.4	39	0	0
2002	16.8	51	2	0	15.7	37	2	0	17.5	58	3	1	16.2	44	2	0	18.6	69	3	1	16.5	47	3	0	15.3	35	1	0
2003	19.9	57	5	7	18.4	57	5	0	20.5	53	8	10	18.9	54	10	1	22.0	58	16	13	19.0	57	8	0	17.8	57	1	0
2004	17.3	54	0	0	15.8	38	0	0	17.9	59	1	0	16.0	42	0	0	19.4	71	5	0	16.5	50	0	0	15.4	34	0	0
2005	17.4	50	3	0	16.4	42	1	0	18.4	56	6	1	16.4	41	1	0	19.9	71	6	0	16.9	48	1	0	16.0	39	0	0
2006	18.2	50	6	1	16.8	42	1	0	18.5	52	5	1	17.0	41	3	0	20.3	67	11	0	17.5	47	3	0	16.7	40	1	0
2007	17.0	42	2	0	15.5	33	0	0	17.2	52	1	0	15.9	36	1	0	19.2	72	3	0	16.4	42	1	0	15.5	33	0	0
2008	17.3	53	1	0	15.8	37	0	0	17.5	48	1	0	16.2	42	1	0	18.9	63	2	0	16.7	46	0	0	15.7	37	0	0
2009	18.4	59	1	0	17.0	41	0	0	18.7	57	1	1	17.2	43	1	0	20.4	84	2	0	17.6	49	0	0	16.6	38	0	0
2010	16.9	40	4	0	15.9	35	1	0	17.2	44	3	0	15.8	33	1	0	19.4	65	7	1	16.3	37	0	0	15.4	33	0	0
2011	17.9	52	3	1	16.9	44	0	0	17.9	54	1	0	16.8	43	2	0	20.0	78	5	0	17.2	49	1	0	16.2	37	0	0
2012	17.8	52	3	0	16.4	44	0	0	18.0	58	3	0	16.7	44	0	0	20.1	67	6	3	17.3	49	1	0	16.3	39	0	0
2013	17.3	45	4	1	16.0	39	1	0	17.2	47	3	0	16.2	37	3	1	19.6	64	5	2	16.7	41	2	1	15.6	35	1	0
2014	17.2	50	3	0	15.6	35	0	0	17.1	51	0	0	16.0	35	1	0	18.9	75	2	0	16.5	45	0	0	15.4	29	0	0
2015	18.5	41	6	5	17.2	39	5	1	19.0	52	4	7	17.5	39	5	3	20.6	58	10	8	17.9	44	5	3	16.9	38	3	1
2016	18.1	53	4	0	16.6	43	1	0	18.1	56	1	0	16.9	48	0	0	20.0	74	4	0	17.3	50	1	0	16.3	44	1	0
2017	18.5	53	6	1	16.9	52	3	0	18.5	50	7	2	17.3	47	4	0	20.3	63	8	3	17.5	50	3	1	16.8	45	2	1
2018	19.5	65	6	1	17.9	58	2	0	19.4	65	6	1	18.5	61	5	0	21.2	71	9	3	18.8	63	5	1	17.7	55	2	0
2019	18.1	41	3	4	16.8	41	3	1	18.6	47	8	1	17.0	38	3	2	20.4	61	6	5	17.5	41	3	4	16.4	35	4	0
2020	18.4	53	5	1	16.8	41	1	0	18.9	56	4	2	17.2	50	1	0	20.5	65	7	1	17.5	54	1	0	16.5	36	1	0
2021	17.2	43	2	0	16.1	29	0	0	17.5	47	0	0	16.1	31	0	0	19.6	64	6	0	16.5	33	0	0	15.8	25	0	0
2022	19.4	61	4	3	18.0	58	3	0	20.1	60	8	5	18.3	54	3	1	21.4	63	10	7	18.5	60	3	1	17.6	47	3	0

Tabelle A7: Tagesmitteltemperatur an sieben Messstationen und Häufigkeit der Tage nach Temperaturbereich während der warmen Jahreszeit von Mai bis September 2000 bis 2022. Als moderat heisse Temperaturen gelten Tagesmitteltemperaturen oberhalb der optimalen Temperatur bis <25°C, heisse Temperaturen sind Tagesmitteltemperaturen ab 25°C bis <27°C und sehr heisse Temperaturen entsprechen Tagesmitteltemperaturen ab 27°C. Für übrige Tage (Tagesmitteltemperatur ≤ optimale Temperatur) wurden keine temperaturbedingten Todesfälle geschätzt.

Jahr	Tagesmitteltemperatur (°C)				Häufigkeit Tage gemäss Temperaturbereich (in %)			
	Min	Max	Mittelwert	Median	moderat	heiss	sehr heiss	übrige
2000	9.6	26.4	17.4	17.5	55.6	0.3	0.0	44.1
2001	6.8	25.6	16.8	16.9	48.6	0.5	0.0	51.0
2002	3.6	27.3	16.7	16.9	48.7	2.2	0.2	48.8
2003	6.7	30.4	19.5	20.1	56.1	7.6	4.4	31.9
2004	4.8	26.0	16.9	17.1	49.8	0.7	0.0	49.5
2005	7.4	27.9	17.3	17.4	49.6	2.5	0.1	47.8
2006	5.8	27.4	17.9	17.8	48.3	4.3	0.3	47.2
2007	7.0	26.1	16.7	16.9	44.4	1.0	0.0	54.6
2008	6.3	26.3	16.9	17.1	46.4	0.7	0.0	52.8
2009	8.3	27.5	18.0	17.6	53.0	0.6	0.1	46.3
2010	6.9	27.0	16.7	16.5	41.1	2.1	0.1	56.7
2011	6.9	27.4	17.6	17.6	51.2	1.6	0.1	47.2
2012	5.9	27.2	17.5	17.8	50.4	1.9	0.4	47.3
2013	4.2	28.8	16.9	16.9	44.0	2.9	0.6	52.6
2014	6.5	26.8	16.7	16.8	45.7	0.8	0.0	53.5
2015	6.5	29.5	18.2	17.7	44.4	5.3	3.9	46.4
2016	4.7	26.1	17.6	17.7	52.6	1.6	0.0	45.8
2017	5.8	28.9	18.0	18.5	51.4	4.6	0.9	43.0
2018	8.5	28.1	19.0	19.2	62.7	4.9	0.7	31.7
2019	2.5	29.6	17.8	18.0	43.5	4.4	2.4	49.7
2020	6	27.8	18.0	18.3	50.8	2.8	0.6	45.8
2021	5.5	26.9	17.0	17.4	39.1	1.1	0.0	59.8
2022	8.3	28.8	19.1	19.5	57.7	5.1	2.2	34.9

Tabelle A8: Anzahl hitzebedingte Todesfälle nach Alter (unter 75 Jahre und ab 75 Jahre) und Geschlecht zwischen (Mai bis September) 2000 bis 2022 mit Unsicherheitsbereich (95%-Konfidenzintervall).

Jahr	Anzahl hitzebedingte Todesfälle zwischen Mai und September (mit 95%-Konfidenzintervall)				
	Total	Altersklasse		Geschlecht	
		Unter 75 Jahre	Ab 75 Jahre	Frauen	Männer
2000	302 (167 - 435)	99 (26 - 177)	204 (94 - 310)	136 (39 - 226)	167 (73 - 258)
2001	378 (244 - 507)	130 (50 - 209)	248 (138 - 353)	183 (81 - 284)	195 (98 - 290)
2002	389 (279 - 499)	119 (56 - 182)	270 (182 - 354)	232 (153 - 308)	157 (81 - 231)
2003	1402 (1157 - 1658)	420 (275 - 547)	983 (782 - 1196)	838 (653 - 1009)	564 (391 - 743)
2004	244 (129 - 350)	83 (19 - 144)	161 (69 - 251)	157 (75 - 240)	87 (8 - 167)
2005	421 (303 - 541)	126 (60 - 193)	295 (197 - 393)	284 (200 - 369)	137 (53 - 217)
2006	565 (420 - 712)	148 (71 - 222)	417 (296 - 538)	398 (294 - 501)	167 (63 - 271)
2007	213 (127 - 307)	71 (22 - 123)	143 (67 - 215)	166 (99 - 225)	47 (-20 - 111)
2008	242 (138 - 344)	69 (13 - 122)	173 (90 - 250)	169 (98 - 235)	73 (2 - 139)
2009	337 (219 - 463)	81 (9 - 150)	256 (156 - 350)	237 (149 - 318)	101 (10 - 188)
2010	391 (282 - 496)	94 (33 - 155)	297 (206 - 384)	280 (204 - 359)	111 (31 - 191)
2011	290 (181 - 390)	70 (13 - 122)	220 (128 - 310)	218 (140 - 293)	72 (-6 - 143)
2012	321 (206 - 434)	83 (18 - 148)	238 (142 - 331)	228 (142 - 312)	94 (9 - 178)
2013	332 (209 - 459)	72 (6 - 132)	260 (160 - 357)	203 (119 - 284)	129 (41 - 220)
2014	165 (81 - 256)	49 (3 - 96)	116 (40 - 190)	108 (44 - 169)	57 (-7 - 118)
2015	747 (544 - 935)	111 (-8 - 228)	637 (480 - 804)	426 (284 - 555)	322 (175 - 455)
2016	291 (141 - 439)	37 (-37 - 114)	254 (130 - 376)	163 (56 - 261)	128 (21 - 233)
2017	399 (229 - 572)	28 (-64 - 116)	370 (230 - 512)	239 (118 - 361)	160 (40 - 277)
2018	391 (198 - 579)	9 (-33 - 53)	381 (228 - 528)	267 (135 - 394)	124 (27 - 218)
2019	336 (196 - 477)	10 (-32 - 50)	326 (213 - 441)	195 (98 - 293)	141 (72 - 214)
2020	214 (72 - 355)	3 (-19 - 24)	210 (101 - 326)	137 (38 - 235)	76 (14 - 138)
2021	87 (-1 - 164)	0 (-7 - 8)	86 (25 - 150)	61 (3 - 115)	26 (0 - 51)
2022	474 (271 - 674)	0 (0 - 0)	474 (311 - 635)	274 (131 - 416)	199 (56 - 339)

ANNEXE 8

BOÎTE À OUTILS 2021 DE MESURES CONTRE LA CHALEUR

Un catalogue de mesures de prévention des risques sanitaires liés à la chaleur

Édité et actualisé en avril 2021
Élaboré dans le cadre de la mise en œuvre du plan d'action « Adaptation aux changements climatiques » de la Confédération.

Auteur*es
Martina S. Ragettli (Swiss TPH), Martin Röösli (Swiss TPH)

Accompagnement du projet
Esther Walter (OFSP), Amboise Ecoffey (OFSP),
en collaboration avec l'OFEV, l'OFPP et le SECO.

Swiss TPH
Swiss Tropical and Public Health Institute
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse
Associated Institute of the University of Basel

CONTACTS

Swiss TPH
Swiss Tropical and Public Health Institute
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse

Associated Institute of the University of Basel

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Gesundheit BAG

Institut Tropical et de Santé Publique Suisse
Socinstrasse 57
Case postale
4002 Bâle
Suisse

www.swisstph.ch

Dr. Martina Ragettli
Département Épidémiologie et Santé publique
Tél. : +41 61 284 87 29
E-mail : martina.ragettli@swisstph.ch

Office fédéral de la santé publique
Schwarzenburgstrasse 157
3003 Berne
Suisse

www.bag.admin.ch

Esther Walter, MPH
Section Politique nationale de la santé
Tél. : +41 58 463 33 65
E-mail : esther.walter@bag.admin.ch

CC BY NC ND

Citation proposée: Martina S. Ragettli & Martin Röösli, *Boîte à outils de mesures contre la chaleur 2021. Un catalogue de mesures de prévention des risques sanitaires liés à la chaleur.* 2021, SwissTPH, Bâle. Sur mandat de l'OFSP.

Version du 29 avril 2021

Table des matières

1. La boîte à outils de mesures contre la chaleur en bref 4
2. Informations utiles sur le lien entre chaleur et santé 4
3. Des mesures sur trois niveaux 6
4. Utilisation de la boîte à outils et recommandations 8
5. Catalogue de mesures 12
Vue d'ensemble des mesures 12
Niveau A : Formation et information 13
A1 : Distribution de matériel d'information : sensibilisation du système de santé, du système social et de la population 13
A2 : Distribution de matériel d'information directement dans les foyers : campagne de sensibilisation à la chaleur pour les plus de 75 ans 17
A3 : Formation, perfectionnement et formation continue du personnel du système de santé 19
A4 : Communiqué de presse ou article de fond dans la presse / à la radio / à la télévision / sur les réseaux sociaux 21
A5 : Informations sur le thème « Chaleur et santé » sur les sites Internet des cantons et des communes 22
A6 : Campagne de sensibilisation destinée aux personnes travaillant à l'extérieur 23
A7 : Campagnes de sensibilisation destinées aux sociétés sportives et associations de jeunesse 25
A8 : Campagne d'affichage pendant les mois d'été (sensibilisation saisonnière) 27
A9 : Campagnes vidéo 28
Niveau B : Gestion d'événements extrêmes 29
B10 : Système d'alerte canicule 29
B11 : Communication de l'alerte canicule 32
B12 : Système de binômes (le personnel d'assistance encadre les personnes vulnérables) 34
B13 : Service d'assistance téléphonique (ligne canicule et autres offres numériques) 35
B14 : Collecte d'informations sur les lieux frais 37
B15 : Mesures spécifiques pour les personnes travaillant à l'extérieur 39
B16 : Indications relatives au travail dans des bureaux pendant la canicule 40
B17 : Distribution d'eau potable dans les lieux accessibles au public 41
B18 : Suivi de la morbidité et de la mortalité 43
Niveau C : Adaptation à long terme 44
C19 : Intégration des mesures de protection contre la chaleur et plans d'action contre la chaleur dans les stratégies d'adaptation au changement climatique 44
C20 : Mesures d'urbanisme visant à réduire l'accumulation de chaleur et les îlots de chaleur 45
C21 : Protection des bâtiments contre la chaleur estivale 47
C22 : Protection du climat 49
C23 : Promotion de la résilience des systèmes de santé 51
6. Informations complémentaires et littérature 52
Bibliographie 53

1. La boîte à outils de mesures contre la chaleur en bref

Les jours tropicaux, nuits tropicales et canicules ponctuels mettent la santé à rude épreuve. Des périodes de chaleur prolongées peuvent également entraîner des problèmes pour le système de santé. La charge de chaleur augmentant continuellement, la prévention des conséquences de la chaleur sur la population occupe une place essentielle.

La boîte à outils de mesures contre la chaleur s'adresse aux professionnels et aux autorités qui souhaitent contribuer à la protection de la population contre la chaleur. Elle liste des possibilités d'action pour prévenir les problèmes de santé liés à la chaleur, ainsi que de nombreuses recommandations concrètes et présente les actions déjà mises en œuvre par d'autres acteurs (principalement dans le secteur de la santé). Des mesures à court, moyen et long terme peuvent être déployées de manière individuelle, mais elles gagnent en efficacité si elles sont utilisées conjointement.

2. Informations utiles sur le lien entre chaleur et santé

La chaleur constitue un risque pour la santé et aggrave les maladies préexistantes.

Des températures élevées pèsent sur la santé. La chaleur peut non seulement provoquer épuisement et coups de chaleur, mais aussi aggraver des maladies préexistantes, telles que les troubles cardiovasculaires, respiratoires, rénaux ou psychiques. Des températures élevées ont un impact négatif sur le bien-être, les performances ainsi que la productivité et la capacité de concentration sur le lieu de travail.

Les températures élevées nuisent à la santé de nombreuses personnes. Les personnes âgées, les malades, les femmes enceintes et les enfants en bas âge sont particulièrement à risque.

Des températures élevées peuvent mettre en danger la santé, en particulier celle des personnes âgées, des personnes nécessitant des soins, des malades chroniques, des femmes enceintes et des enfants en bas âge. Ces personnes requièrent une protection particulière pendant les jours chauds. De même, les personnes qui travaillent à l'extérieur sont plus vulnérables à la chaleur, car elles y sont davantage exposées. En Suisse, les personnes de 75 ans et plus (en particulier celles qui vivent seules) appartiennent au groupe le plus à risque.

Le risque augmente significativement à partir de 30 °C et ses effets sont retardés.

En Suisse, lorsque les températures maximales journalières atteignent 30 °C, les risques de la chaleur sur la santé deviennent très importants. À partir de 30 °C, le risque de décès liés à la chaleur augmente rapidement à chaque degré supplémentaire ; il est donc élevé au-dessus de cette température. Le risque de mortalité atteint son pic lors des jours tropicaux, mais reste significativement élevé durant les deux à quatre jours suivants ; les effets se cumulent donc lors d'une canicule de plusieurs jours. Les nuits tropicales (lorsque la température ne descend pas en dessous de 20 °C) constituent un risque de santé supplémentaire, car le repos nocturne est troublé par l'absence de rafraîchissement [1].

Les périodes prolongées de charge de chaleur ont un impact considérable sur la santé.

Les canicules provoquent en Suisse une élévation des admissions d'urgence dans les hôpitaux et des décès. Les causes les plus fréquentes de décès liés à la chaleur sont les troubles

cardiovasculaires, respiratoires et rénaux [2]. D'après une analyse sur les admissions d'urgence dans les hôpitaux suisses durant l'été 2015, les maladies infectieuses, les pneumonies, les troubles du système urogénital (c'est-à-dire les reins, les voies urinaires et les organes génitaux) ainsi que les troubles du système digestif font partie des causes les plus fréquentes des admissions d'urgence dans les hôpitaux en lien avec la chaleur. La diffusion accélérée des virus et bactéries dans des milieux chauds semble être un facteur important pour les admissions à l'hôpital [3].

Lors des quatre étés caniculaires de 2003, 2015, 2018 et 2019, on a constaté un nombre de décès supérieur à la moyenne (**tableau 1**). La majeure partie de ces décès supplémentaires n'aurait pas eu lieu sans ces épisodes de canicule. On constate fréquemment que plus une canicule survient tôt au cours de l'été, plus elle a de conséquences sur la santé [4, 5].

Tableau 1 : Surmortalité liée à la chaleur lors des précédents étés caniculaires (juin à août) en Suisse.

Été	°C au-dessus de la norme 1981-2010	Décès supplémentaires (nombre)	Surmortalité (%)
2003	+3,6	975	6,9
2015	+2,4	804	5,4
2018	+2,0	185[a]	1,2[a]
2019	+2,3	521	3,5

[a] statistiquement non significatif. En 2018, la surmortalité n'a concerné que le mois d'août (+3,4%).
Source: Ragettli & Röösli 2021 [4].

Des mesures de prévention contribuent à protéger la santé.

Différentes études en Suisse et à l'étranger montrent que des mesures visant à prévenir les impacts négatifs de la chaleur sur la santé ont contribué à une diminution du risque de décès lié à la chaleur. En Suisse, la surmortalité associée à la chaleur en 2018 et 2019 était nettement inférieure à celle des étés 2003 et 2015, ce qui indique le succès des mesures prises par les autorités et de la sensibilisation de la population face aux risques sanitaires causés par la chaleur. La Suisse romande et le Tessin, où la prévention est définie par des plans d'action cantonaux contre la chaleur, ont enregistré les reculs les plus marqués [4].

Les canicules deviennent plus fréquentes et plus extrêmes.

Le changement climatique s'accompagne d'une élévation des températures moyennes et extrêmes. Les canicules ainsi que les nuits et les jours chauds deviennent plus fréquents et plus extrêmes. Les scénarios climatiques suisses CH2018 prévoient que d'ici le milieu de ce siècle, les températures annuelles maximales en Suisse atteindront jusqu'à 5,5 °C de plus qu'aujourd'hui si aucune mesure de protection du climat n'est prise à l'échelle mondiale. D'après l'analyse nationale des risques *Catastrophes et situations d'urgence en Suisse 2020*, la canicule représente le quatrième risque le plus important pour la Suisse [6]. De même, la majorité des cantons intègrent les canicules (ou la chaleur et la sécheresse) dans leurs analyses cantonales des dangers [7]. Même en cas de réduction globale et rapide des émissions mondiales de gaz à effet de serre, il faut s'attendre à un réchauffement supplémentaire. Les zones urbaines très peuplées à basse altitude, tout particulièrement, subiront très probablement une augmentation marquée du nombre de jours tropicaux (>30 °C) (**illustration 1**). Le risque de fortes chaleurs augmentera toutefois aussi dans les autres régions [8].

Compte tenu de l'impact observé de la chaleur sur la santé et de l'augmentation attendue de la charge de chaleur (avec ou sans protection du climat), il convient de préserver la santé de la population face à la charge de chaleur et de renforcer la capacité d'adaptation à des évolutions défavorables.

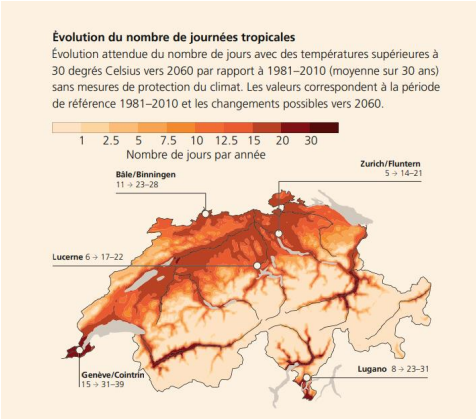


Illustration 1 : nombre de jours tropicaux en 2060 dans un scénario d'émission de gaz à effet de serre sans mesures mondiales de protection du climat (RCP8.5).
Source : NCCS 2018 [8].

3. Des mesures sur trois niveaux

Mesures à court, moyen et long terme

Des mesures de prévention et d'adaptation bien pensées peuvent contribuer en grande partie à minimiser les impacts nocifs de la chaleur sur la santé, particulièrement pour les groupes de population vulnérables. Il convient de prendre des mesures sur trois niveaux : informer la population et les professionnels des risques sanitaires causés par la chaleur (niveau A), déployer rapidement des mesures spécifiques pendant une forte canicule (niveau B) et mettre en place des mesures d'adaptation à la charge croissante de la chaleur sur le long terme (niveau C) (tableau 2).

Tableau 2 : niveaux de mesures de protection de la santé contre la chaleur.

Niveau	A Formation et information	B Mesures spécifiques pendant les canicules (gestion d'événements extrêmes)	C Adaptation à long terme
Objectif	Information des groupes de population vulnérables ainsi que des professionnels et des autorités actifs dans la protection de la population contre la chaleur sur les risques sanitaires et les mesures d'adaptation efficaces (sensibilisation saisonnière).	Avertissements précoces et mesures rapides pour prévenir la morbidité et la mortalité liées à la chaleur.	Promotion d'une adaptation à long terme pour faire face à la charge croissante de la chaleur.

Éléments importants	Certains groupes de populations sont particulièrement vulnérables à la chaleur. De même, la prise de certains médicaments (par ex. des diurétiques) peut représenter un risque supplémentaire pour la santé en cas de forte chaleur. Il est essentiel d'informer et de former de manière précoce et ciblée les personnes à risque, leurs proches, le personnel d'assistance et les employeurs (par ex. dans le secteur de la construction), ainsi que le personnel soignant et les médecins sur la prévention et la gestion des effets éventuels sur la santé.	Les canicules (c'est-à-dire des périodes de charge de chaleur considérable) sont des événements extrêmes. Des interventions à court terme pour minimiser les conséquences sur la santé sont nécessaires. Elles requièrent une planification anticipée. Les personnes à risque nécessitent une protection particulière.	Des mesures urbanistiques et une gestion plus efficace et économe en énergie du rafraîchissement des bâtiments peuvent réduire l'exposition à la chaleur et en parallèle améliorer la multifonctionnalité des espaces ouverts (rafraîchissement, circulation de l'air, végétalisation, détente). À cette fin, les secteurs de l'aménagement du territoire, de l'architecture, de la santé et de l'énergie doivent collaborer étroitement.

Remarque sur l'efficacité des mesures

Le risque d'effets défavorables de la chaleur sur la santé augmente avec la hausse des températures. Les mesures de prévention et d'adaptation disposent par conséquent d'un potentiel d'efficacité important lors des jours très chauds. Bien que la gestion des canicules (périodes d'extrême charge de chaleur) soit cruciale et représente souvent la principale incitation à prendre des mesures, il convient de souligner que même les journées modérément chaudes peuvent affecter la santé. Le risque individuel de ces dernières reste toutefois inférieur à celui des jours très chauds. Cependant, comme elles sont plus fréquentes que les canicules au cours de l'année, la majorité des atteintes à la santé se produisent pendant les journées modérément chaudes. Ces dernières sont également appelées à se multiplier à l'avenir, c'est pourquoi les mesures de prévention devraient également les prendre en considération. Les mesures de formation et d'information (niveau A) et d'adaptation à long terme à la charge croissante de la chaleur (niveau C) tiennent compte de cette réalité.

Les mesures doivent s'adresser à l'ensemble des groupes de population (égalité des chances en matière de santé).

Pour assurer l'égalité des chances en matière de santé, les mesures de protection de la santé contre la chaleur doivent atteindre tous les groupes de population, indépendamment de leur langue, origine, statut social, niveau de formation et handicaps. Globalement, les informations relatives aux effets de la chaleur sur la santé doivent être adaptées aux groupes ciblés et communiquées via les canaux adéquats. Il est recommandé de mettre à disposition du matériel d'information employant un langage simple dans plusieurs langues. Cela garantit que les personnes avec un niveau de formation formelle moindre ou avec moins de compétences dans une langue nationale puissent en tirer le meilleur parti. Il convient en particulier de garder à l'esprit que les classes sociales les moins privilégiées sont davantage touchées que les autres par les effets négatifs de la chaleur. Cela s'explique par leur lieu de résidence, à savoir souvent des quartiers avec moins d'espaces verts et dont les bâtiments disposent d'une moins bonne isolation contre la chaleur. En outre, les personnes moins privilégiées exercent plus souvent des professions davantage touchées par la chaleur (par ex. dans le secteur de la construction). Il faut dans la mesure du possible collaborer avec des organisations qui ont un accès direct aux classes sociales plus défavorisées [9-13].

4. Utilisation de la boîte à outils et recommandations

Catalogue de mesures. La boîte à outils est une collection de mesures de prévention de la mortalité et de la morbidité liées à la chaleur. Les mesures et les informations collectées pour assurer le succès de leur mise en œuvre se fondent sur les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et sur des études internationales. Il y est fait référence à des documents de référence rédigés par la Confédération et d'autres organisations. Le catalogue a été développé sur la base de mesures existant déjà en Suisse et à l'étranger. Pour certaines mesures, on ne dispose pas de données quant à leur efficacité. Selon des études, il faut déployer différentes mesures appartenant aux trois niveaux pour obtenir une réduction durable du risque sanitaire lié à la chaleur [9].

Utilisation. Le catalogue de mesures soutient le développement et le renforcement des plans d'action cantonaux contre la chaleur grâce à de nombreuses recommandations et présente les actions déjà mises en œuvre par d'autres acteurs. La boîte à outils peut être utilisée comme un « livre de recettes » et a pour objectif de réduire la charge de travail des acteurs intéressés par la planification de mesures.

Plans d'action cantonaux contre la chaleur. Il est recommandé d'introduire un plan d'action cantonal contre la chaleur afin de tenir compte des particularités locales (par ex. conditions climatiques). Les plans d'action contre la chaleur sont adaptés pour communiquer efficacement au sein d'un canton sur les conséquences sanitaires des chaleurs extrêmes, pour adapter les comportements dans le secteur de la santé et dans la population ainsi que pour coordonner les mesures de prévention. Un plan d'action contre la chaleur formule les actions à entreprendre et définit les mesures à mettre en œuvre et les institutions concernées. Selon les recommandations de l'OMS, il contient des mesures appartenant aux trois niveaux [9, 13]. En Suisse, les cantons de Genève, Vaud, Fribourg, Neuchâtel, du Valais et du Tessin ont mis en place de tels plans d'action qui comportent des mesures des niveaux A et B. Depuis l'été 2019, le canton de Zurich a également mis sur pied de nouvelles activités pour protéger la population contre la chaleur, dans le cadre de son nouveau plan de mesures pour une adaptation au changement climatique. Les recherches en Suisse et à l'étranger indiquent que les plans d'action (cantonaux) contre la chaleur ont fortement contribué à la prévention des décès liés à la chaleur pendant les derniers événements caniculaires [1, 4, 5, 14, 15].

Collaboration entre les acteurs. Une mise en œuvre efficace des mesures requiert une collaboration étroite entre les différents acteurs à tous les échelons (local, cantonal, régional, national). Les institutions susceptibles de mettre en œuvre des mesures visant à prévenir les maladies et décès liés à la chaleur (et qui sont ainsi des partenaires potentiels d'un plan d'action cantonal contre la chaleur) sont énumérées dans le **tableau 3**. L'introduction et l'évaluation des mesures nécessitent de calculer l'impact de la chaleur sur la santé (par ex. la mortalité liée à la chaleur) ainsi que sa dangerosité, tout en tenant compte des évolutions actuelles et futures dans le territoire ciblé. Les synergies avec d'autres mesures du domaine de la santé et d'autres secteurs (par ex. protection de la population) doivent être exploitées et encouragées. Un inventaire des mesures déjà mises en place peut permettre d'identifier les lacunes et de promouvoir la collaboration. La mise sur pied d'un organe de coordination central est recommandée afin de synchroniser les mesures. Actuellement, ce sont les services des médecins cantonaux qui assument cette fonction dans les cantons romands ayant défini des plans d'action contre la chaleur et au Tessin. Il est recommandé de procéder régulièrement à une évaluation et une mise à jour.

Tableau 3 : potentiels acteurs et institutions pour le développement et la mise en œuvre de mesures.

Acteurs / institutions
Autorités nationales, cantonales et communales □ Département de la santé (cantonal, communal, municipal) □ Service du médecin cantonal (recommandé pour la coordination des plans d'action cantonaux contre la chaleur) □ Communes / association de communes □ Protection de la population, protection civile □ Service de l'environnement, responsable des stratégies d'adaptation au changement climatique □ Service cantonal de l'énergie □ Service de l'emploi □ Service social □ MétéoSuisse (échelle nationale, planification du système d'alerte canicule)
Associations professionnelles, organisations et sociétés professionnelles □ Associations des EMS et maisons de retraite □ Associations d'aides et de soins à domicile, CMS □ Organisations spécialisées dans les prestations de services aux personnes âgées (Pro Senectute) □ Associations cantonales de médecins, médecins de famille □ Associations cantonales de pharmaciens, pharmacien et pharmacienne cantonale □ Syndicats, associations professionnelles de la construction □ Association de l'immobilier, maîtres d'ouvrage □ Organisations sociales (Croix-Rouge)
Institutions actives dans la prise en charge médicale et sociale de la population □ Garderies, écoles enfantines, écoles □ Hôpitaux □ Services d'urgence, services de sauvetage □ Institutions de soins, services de soins □ Réseaux sociaux et aides de voisinage
Autres □ Instituts de recherche (conseil, aide pour l'analyse des données)

Intégration dans les stratégies d'adaptation au changement climatique. Les plans d'action contre la chaleur devraient être intégrés aux stratégies régionales d'adaptation au changement climatique afin d'assurer la protection de la santé sur le long terme et de soutenir les actions du niveau C (adaptation à long terme). Ce niveau prend de l'importance en raison de l'augmentation de la charge de chaleur. Les mesures à long terme protègent aussi la population contre les températures modérément élevées, lesquelles deviennent également plus fréquentes. Par ailleurs, l'intégration dans les stratégies d'adaptation au changement climatique (par ex. la collaboration avec les acteurs impliqués dans l'adaptation au changement climatique) soutient la prise en compte du thème de la santé dans d'autres secteurs, comme la planification urbaine, la construction et la planification des transports. L'adoption d'une stratégie intersectorielle est particulièrement importante pour la protection contre la chaleur à long terme dans les régions urbaines et dans les bâtiments [9].

Principaux éléments pour une planification, mise en œuvre et évaluation réussie des plans d'action contre la chaleur. L'OMS définit huit éléments principaux pour des plans d'action contre la chaleur efficaces [13]. Ceux-ci figurent dans le tableau 4 avec des recommandations d'actions (supplémentaires).

Tableau 4 : facteurs de succès et principaux éléments des plans d'action contre la chaleur.

Organisation et préparation
1. Coordination centralisée et collaboration interdisciplinaire ◻ Mise sur pied d'un organisme de coordination centralisé ◻ Collaboration étroite entre les autorités et institutions à l'échelon local, cantonal et national et répartition claire des tâches ◻ Concordance avec les plans de mesures nationaux, cantonaux, régionaux et locaux (par ex. plans de prévoyance cantonaux de la protection de la population, plans d'adaptation au changement climatique, plans d'urgence des institutions de santé) ◻ Adaptation aux structures et possibilités à disposition
2. Préparation du système de santé et système social ◻ Sensibilisation et formation (formation, perfectionnement et formation continue) ◻ Planification du personnel dans les institutions de santé ◻ Plans de mesures dans les maisons de retraite, les EMS, les hôpitaux, les écoles, les établissements accueillant des enfants et certains établissements de travail
3. Plan d'information et de communication : qui communique quoi, quand, à qui et comment ? ◻ Communication et information des comportements à adopter aux groupes cibles ◻ Sensibilisation saisonnière (campagne annuelle, car la conscience et l'intérêt pour la thématique diminuent pendant les périodes plus froides de l'année. En l'absence de canicule, il existe un risque de disparition des mesures prises par les acteurs.) ◻ Détermination des canaux de communication peu avant et pendant des événements extrêmes pour informer des risques sanitaires de la chaleur ◻ Promotion accrue des conseils sur les comportements à adopter immédiatement avant la première canicule de l'année
Mise en œuvre
4. Recours à un système d'alerte canicule ◻ Élaboration de mesures et de plans d'action contre la chaleur sur la base du système d'alerte canicule de MétéoSuisse
5. Mesures de protection particulières pour les groupes à risque ◻ Promotion des réseaux sociaux et de la solidarité sociale (par ex. aide de voisinage) ◻ Prise en compte des effets retardés des jours tropicaux (le risque sanitaire persiste 2 à 4 jours après un jour tropical)
6. Informations / mesures visant à réduire l'exposition à la chaleur dans les bâtiments ◻ Stratégies à court terme : indications sur la manière de garder la fraîcheur dans les espaces intérieurs ◻ Stratégies à moyen terme : mesures de rafraîchissement relatives aux bâtiments (par ex. construction de systèmes d'ombrage fixes ou amovibles, mesures architectoniques pour améliorer l'isolation, amélioration du microclimat grâce à la végétalisation)
7. Adaptation à long terme pour réduire la charge de chaleur et renforcer la résilience du système de santé ◻ Intégration des plans d'action contre la chaleur aux stratégies régionales d'adaptation au changement climatique ◻ Planification urbaine et construction à long terme ◻ Encouragement de l'adaptation au climat (gestion de la chaleur) dans le système de santé et le système social ◻ Mobilisation dans l'optique d'une politique commune de promotion de la santé : collaboration des secteurs de la santé, de la planification urbaine, de la construction, des transports et de l'énergie
Évaluation
8. Suivi et évaluation des mesures ◻ Suivi : évaluation immédiate de données sanitaires, par exemple en suivant / mesurant (en temps réel) la morbidité et la mortalité ◻ Évaluation des mesures prises pour garantir et améliorer la protection de la santé de la population

Source : adapté de [9, 13, 16]

Combinaison d'événements. Il faut prendre en considération que lorsque plusieurs événements surviennent en même temps (par ex. une canicule et une pandémie, un tremblement de terre ou une crue), leurs conséquences sanitaires peuvent mutuellement se renforcer. La mise en œuvre de mesures de protection contre la chaleur pendant une flambée de coronavirus (COVID-19) constitue, par exemple, un défi particulier. Il faut à la fois faire de la prévention sur l'impact de la chaleur sur la santé tout en respectant les recommandations de protection contre le COVID-19. Les personnes âgées et celles avec des maladies préexistantes (asthme, diabète et maladies cardiaques) doivent doublement faire attention à leur santé lors d'une canicule et d'une flambée de COVID-19 simultanées. Elles sont particulièrement vulnérables aux conséquences de la chaleur et aux évolutions graves du COVID-19. Par ailleurs, les mesures de distanciation physique édictées pour endiguer la diffusion du coronavirus (ou d'autres agents pathogènes selon le contexte) ainsi que les restrictions de déplacement pourraient limiter la portée des mesures de protection contre la chaleur et ainsi augmenter la vulnérabilité de la population face aux températures extrêmes. Différentes informations et recommandations de protection de la santé face une canicule pendant une flambée de COVID-19 sont à disposition (voir la bibliographie au chapitre 6). Elles ont été élaborées pendant la pandémie de COVID-19 pour l'été 2020.

5. Catalogue de mesures

Vue d'ensemble des mesures

Niveau A
Formation et information

1 Distribution de matériel d'information : sensibilisation du système de santé, du système social et de la population

2 Distribution de matériel d'information directement aux foyers : campagne de sensibilisation à la chaleur pour les plus de 75 ans

3 Formation, perfectionnement et formation continue dans le système de santé

4 Communiqué de presse ou article de fond dans la presse / à la radio / à la télévision / sur les réseaux sociaux

5 Informations sur le thème « Chaleur et santé » sur les sites Internet des cantons et des communes

6 Campagne de sensibilisation destinée aux personnes travaillant à l'extérieur

7 Campagnes de sensibilisation destinées aux sociétés sportives et associations de jeunesse

8 Campagne d'affichage pendant les mois d'été (sensibilisation saisonnière)

9 Campagne vidéo

Niveau B
Gestion d'événements extrêmes

10 Système d'alerte canicule

11 Communication de l'alerte canicule

12 Système de binômes (le personnel d'assistance encadre les personnes vulnérables)

13 Service d'assistance téléphonique (ligne canicule et autres offres numériques)

14 Collecte d'informations sur les lieux frais

15 Mesures spécifiques pour les personnes travaillant à l'extérieur

16 Indications relatives au travail dans des bureaux pendant la canicule

17 Distribution d'eau potable dans les lieux accessibles au public

18 Suivi de la morbidité et de la mortalité

Niveau C
Adaptation à long terme

19 Intégration des mesures de protection contre la chaleur et des plans d'action contre a chaleur dans les stratégies d'adaptation au changement climatique

20 Mesures d'urbanisme visant à réduire l'accumulation de chaleur et les îlots de chaleur

21 Protection des bâtiments contre la chaleur estivale

22 Protection du climat

23 Promotion de la résilience des systèmes de santé

Remarques sur chacune des mesures : les informations relatives aux cantons qui ont déjà mis en œuvre les mesures proviennent notamment des enquêtes de 2016 et 2019 [17-19]. Elles n'ont pas vocation à être exhaustives. Aucune garantie n'est fournie quant à la validité des liens Internet. Pour évaluer la durée d'efficacité des mesures, les périodes suivantes ont été définies : court terme (quelques jours et semaines), moyen terme (plusieurs semaines et mois), long terme (plusieurs années).

Niveau A : Formation et information

Niveau A : Formation et information

1 A1 : Distribution de matériel d'information : sensibilisation du système de santé, du système social et de la population

Description

Un rappel des règles de base en cas de forte chaleur est effectué chaque année auprès de groupes de population spécifiques, des médecins et du personnel soignant. L'objectif est avant tout de sensibiliser les groupes de population particulièrement vulnérables, leur personnel d'assistance et les acteurs du système de santé et du système social aux risques sanitaires causés par la chaleur. Les médecins (surtout les médecins de famille et les pédiatres) sont sensibilisés au rôle qu'ils peuvent jouer dans la prévention. L'information ciblée permet aux personnes concernées de mieux composer avec la chaleur, ce qui réduit les troubles de santé liés à la chaleur. Des flyers et des posters donnent des informations sur les principales mesures à adopter à la maison ou dans les maisons de retraite et les hôpitaux, en fonction des groupes ciblés et des pratiques ; ils listent les symptômes consécutifs à une période de canicule et donnent des marches à suivre dans des situations de crise.

Distribution de matériel d'information aux acteurs du système de santé et système social : le service du médecin cantonal ou de potentielles institutions partenaires des plans d'action contre la chaleur (par ex. association cantonale des pharmaciens, centres hospitaliers, association de communes, service cantonal de l'emploi, etc.) peuvent s'en charger. Le contenu de ce matériel et ses canaux de communication doivent être discutés. Il est recommandé que le service du médecin cantonal informe en mai par courrier (ou par e-mail) ses partenaires du plan d'action cantonal contre la chaleur ou, en cas d'absence d'un tel plan, d'autres institutions pertinentes (par ex. communes, EMS et maisons de retraite) sur le matériel d'information à disposition (flyers et posters) sur les informations spécifiques de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) pour la gestion des épisodes caniculaires (https://www.canicule.ch) et sur les mesures cantonales. Il est également possible d'insérer un texte dans la revue / newsletter de l'association cantonale des médecins. Ces informations peuvent aussi être envoyées chaque année aux membres d'associations professionnelles et à d'autres réseaux.

Distribution et remise de matériel d'information à la population : certains acteurs du système de santé et système social peuvent s'en charger (par ex. accrochage de posters informatifs dans les EMS, dépôt de flyers dans les salles d'attente et les pharmacies). Il est également possible de distribuer l'information directement dans les foyers des groupes à risque (voir mesure 2).

Principaux destinataires du matériel d'information (informations sur les mesures à disposition, flyers et posters) :

- EMS et maisons de retraite
- Hôpitaux
- Services d'aide et de soins à domicile (Spitex, CMS)
- Associations de médecins, sociétés cantonales de médecins
- Médecins de famille
- Pédiatres
- Pharmacies
- Services d'urgence
- Communes / association de communes
- Structures d'accueil pour enfants en bas âge (écoles, écoles enfantines, crèches, services de conseil parental)
- Fédération des sages-femmes
- Personnes de 75 ans et plus (vivant chez elles, non suivies par un CMS (Spitex))
- Institutions sociales (Croix-Rouge, service social cantonal)
- Autres associations dont les membres sont impliqués dans l'assistance aux groupes à risque

Destinataires secondaires :

- Piscines publiques (posters)
- Régies (posters à afficher à l'entrée des immeubles locatifs)

- ☐ Sociétés sportives, associations de jeunesse
- ☐ Groupes de professions travaillant à l'extérieur (par ex. association de maîtres d'ouvrage)

Remarque : Les recommandations concernant le comportement à adopter pour se protéger de la chaleur peuvent être associées à des informations concernant d'autres risques sanitaires en cas de chaleur (par ex. protection contre le rayonnement UV, pollution par l'ozone, hygiène alimentaire)

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Institutions du système de santé et du système social

Planification (moment de l'année)

La distribution de matériel d'information a lieu avant l'été (fin mai).

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Possibilité d'une large diffusion d'information avec une charge de travail relativement faible

Inconvénients

- Danger de surabondance d'information : il n'est pas garanti que les informations soient prises en compte et lues
- La mise en œuvre des recommandations quant au comportement à adopter n'est pas assurée
- Les personnes avec des connaissances insuffisantes d'une langue nationale sont souvent défavorisées.

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

AI
FR
GE
JU
OW
TI
VD
VS
ZH
Ville de Berne

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Matériel d'information de l'Office fédéral de la santé publique

Depuis 2005, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) et l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) publient des informations et des recommandations de comportement pour sensibiliser les personnes à risque, leurs proches, le personnel soignant et les médecins ainsi que d'autres parties prenantes : https://www.canicule.ch.

Les documents suivants sont à leur disposition :

- **Protection contre la canicule – trois règles d'or à suivre en cas de canicule (flyer, 2016)** Trois règles d'or à suivre en cas de canicule, Protection contre la canicule - personnes âgées ou dépendantes
- **Protection contre la canicule – trois règles d'or à suivre en cas de canicule (poster, 2016)** Trois règles d'or à suivre en cas de canicule, Protection contre la canicule - personnes âgées ou dépendantes
- **Protection contre la canicule – recommandations et informations au personnel soignant (flyer, 2016)** Protection contre la canicule, Recommandations et informations au personnel soignant
- **Chaudement recommandé en période de canicule ! (flyer, 2010)**
- **Canicule et santé des enfants (fiche d'information)**
- **Travailler à l'extérieur pendant les périodes de canicule (en allemand, SECO, révisé en 2021)**
- **Travailler dans des bureaux en période de forte chaleur – Informations pour les employeurs et les employés (SECO, 2020)**

Plus d'informations relatives aux comportements à adopter sur différents sites de la Confédération :

MétéoSuisse : Comportement à adopter dans une période de canicule https://www.meteosuisse.admin.ch/home/meteo/dangers/recommandations-generales-sur-le-comportement-a-adopter/canicule.html

Portail des dangers naturels : https://www.dangers-naturels.ch/home/gestion-des-dangers-naturels/canicule.html

Alertswiss : https://www.alert.swiss

Matériel d'information supplémentaire (cantons)

Population générale

Canton de Vaud : Canicule Rester au Frais (2014) https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/sante/Prevention/Canicule/Conseils_canicule_Affiche.pdf

Canton du Tessin : Materiale informativo https://www4.ti.ch/dss/dsp/gosa/canicola/materiale-informativo/#c556147

Calura senza paura! Sei semplici regole per la stagione estiva (2020) https://www4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/canicola/files/GOSA_Calura_senza_paura_2020_A4.pdf

Canicola: essere pronti! (2020) https://www4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/canicola/files/GOSA_Essere_pronti_2020.pdf

Che caldo! Voglia di un bagno? (2019) https://www4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/canicola/files/In_acqua_senza_problemi_2019_A4.pdf

Ville de Berne : 10 Tipps für den Umgang mit der Sommerhitze

https://www.bern.ch/themen/gesundheit-alter-und-soziales/gesundheit-und-hitze/ftw-simplelayout-filelistingblock/flyer-a4-sommerhitze-10-tipps.pdf/download

Personnes âgées

Canton de Bâle-Ville : So behalten Sie einen kühlen Kopf (2020): https://www.bs.ch/dam/jcr:430413dc-862a-4cdf-a259-c2781a2ad6dc/Flyer%20Hitzepraevention.pdf

Canton de Zurich (département de la santé et association des pharmaciens) : Sommerhitze (2019) https://www.gesundheitsfoerderung-zh.ch/themen/weitere-themen/uebersicht/hitzewelle

Soins en institution (destinés aux collaborateurs dans les maisons de retraite)

LMU Klinikum, Munich : Gut durch die Sommerhitze in der stationären Pflege. Die wichtigsten Tipps auf einen Blick (2020): http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Bildungsmodule-Aerzte/download/de/Klima3/Massnahmenplan/Gut_durch_die_Sommerhitze.pdf

Conseils sur les médicaments

Canton de Vaud : Médicaments et canicule (2020) https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/sante/Prevention/Canicule/Medicaments_Canicule_Synthese_2020.pdf

Protection de la santé des enfants

Canton de Fribourg : Canicule Protégeons les enfants (2010) https://www.fr.ch/document/65371

Canton de Vaud : Canicule Protégeons les enfants (2014) https://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/themes/sante/Prevention/Canicule/Conseils_canicule_enfants.pdf

Canton du Tessin : Proteggere la salute dei Bambini in caso di canicola (2020) https://www4.ti.ch/fileadmin/DSS/DSP/canicola/files/Canicola_Bambini_strutture_accoglienza_extrafamiliare.pdf

Ville de Zurich, Service médical scolaire : Merkblatt für Schulen, Horte und Eltern. Fit trotz heissen Sommertagen (2017) https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/gud/Deutsch/SGD/Dokumente/Hitze/Infoblatt_Hitzetage_Publikation_WAI_22.02.2017.pdf

Ville de Berne : Temperaturen um 30 Grad: Kleinkinder gut schützen
https://www.bern.ch/themen/gesundheit-alter-und-soziales/gesundheit-und-hitze/schutz-von-kleinkindern/ftw-simplelayout-filelistingblock/flyer-a4-sommerhitze-schutz-kleinkinder.pdf/download

Projet pilote (2019-2021) A.09 « Ça chauffe dans les écoles » (communes de Montreux et Locarno)
https://www.nccs.admin.ch/nccs/fr/home/mesures/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpassung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-/a.09-ca-chauffe-dans-les-ecoles.html

Niveau A : Formation et information

2 A2 : Distribution de matériel d'information directement dans les foyers : campagne de sensibilisation à la chaleur pour

Description

Afin de sensibiliser directement et de façon ciblée les personnes de 75 ans et plus (le plus grand groupe à risque en Suisse), du matériel d'information est envoyé aux foyers où vivent des personnes de cette classe d'âge. Celui-ci contient des indications sur les comportements à adopter ainsi que des informations sur les offres d'aide existantes pendant les jours tropicaux (par ex. ligne d'assistance, voir mesure 13). Pour atteindre les personnes à risque, il est recommandé d'impliquer les communes ou d'autres organisations spécialisées dans les prestations de services aux personnes âgées (par ex. Pro Senectute) et de coordonner l'information relative aux efforts de préventions pour ces groupes d'âge. Les communes peuvent aider à identifier les personnes à risque (personnes de 75 ans et plus, vivant chez elles, sans aide de services de soins) grâce à leurs données.
C'est déjà le cas chaque année dans les cantons de Vaud et de Genève. En 2020, le canton de Bâle-Ville et Pro Senectute ont mené ensemble une telle campagne d'information. En 2021, les mêmes informations ont été encore une fois envoyées aux personnes qui ont atteint l'âge de 75 ans entre-temps.
Le matériel d'information peut être envoyé par le département de la santé, par le service du médecin cantonal ou par les communes. Il est recommandé de mettre le matériel d'information à disposition dans plusieurs langues, ce qui permet de garantir que la population de langue étrangère puisse pleinement profiter des bénéfices, indépendamment de sa langue, de sa culture et de son expérience individuelle. Il faut, dans la mesure du possible, collaborer avec des organisations qui ont un accès direct aux classes sociales plus défavorisées.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Communes

Organisations spécialisées dans les prestations de services aux personnes âgées (par ex. Pro Senectute)

Organisations avec un accès aux groupes de population moins privilégiées

Planification (moment de l'année)

La distribution de matériel d'information a lieu avant l'été (fin mai).

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	**moyenne**	**élevée**

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	**à moyen terme**	à long terme

Avantages

- Large diffusion des informations directement aux groupes à risque

Inconvénients

- Danger de surabondance d'information : il n'est pas garanti que les informations soient prises en compte et lues
- La mise en œuvre des recommandations quant au comportement à adopter n'est pas assurée

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

BS
GE
VD

	• L'identification des foyers concernés peut engendrer une certaine charge de travail	

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Matériel d'information : voir mesure 1.

Campagne 2020 contre la chaleur pour les seniors dans le canton de Bâle-Ville (en allemand) : https://www.bs.ch/nm/2020-hitze-kampagne-fuer-seniorinnen-und-senioren-gd.html

Ville de Genève : plan canicule pour les aîné-e-s : https://www.geneve.ch/fr/themes/social/politique-sociale-proximite/actions-sociales-proximite/plan-canicule-aine#

Niveau A : Formation et information

3 A3 : Formation, perfectionnement et formation continue du personnel du système de santé

Description

Offre de cours de formation, de perfectionnement et de formation continue, cours en ligne et conférences pour les universités, les institutions de santé et les autres institutions intéressées. L'objectif d'une offre destinée au personnel médical (concerné), en particulier le personnel soignant et les médecins, est l'acquisition et le développement de compétences professionnelles pour gérer les situations liées à la chaleur. Les cours transmettent des connaissances sur les possibles conséquences de la chaleur sur la santé et les symptômes, ainsi que sur les possibilités de traitements et d'adaptation. Les plans d'étude et les formations continues actuels peuvent aussi intégrer ce contenu.

Des informations sur d'autres conséquences sanitaires du changement climatique (augmentation des allergies, pollution atmosphérique, maladies infectieuses, etc.) peuvent venir élargir le champ de l'offre.

Il est recommandé aux institutions de soins de prévoir une formation à la fin du printemps, sous forme de court perfectionnement professionnel pour tous les collaborateurs. Il est également possible d'intégrer une formation sur la chaleur dans le programme d'introduction des nouveaux collaborateurs.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Universités

Hautes écoles spécialisées avec spécialisation en santé

Fournisseurs de formations dans le domaine des soins

Institutions de soins

Planification (moment de l'année)

Toute l'année

Fin du printemps (pour la formation annuelle sur la chaleur dans les institutions de soins)

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	**moyenne**	élevée

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	**à moyen terme**	**à long terme**

Avantages

- Possibilité d'intégration dans des formations continues et des plans d'étude existants
- Incitation par la possibilité de certification

Inconvénients

- La demande n'est pas assurée

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

GE

VD

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

« L'école d'adaptation au changement climatique » du Berliner Charité (université de médecine de Berlin) propose une offre de formation et de formation continue sur les conséquences sanitaires du changement climatique destinée aux médecins et au personnel soignant : www.klimawandelundgesundheit.de

Le canton de Genève (Service de l'inspection du travail OCIRT) met à disposition sur son site Internet des modules de formation en ligne sur le thème de la protection de la santé au travail en cas de conditions climatiques extrêmes (2020) : https://www.ge.ch/canicule-grand-froid/canicule

L'université de Munich (LMU Klinikum) propose sur son site Internet www.klimawandelundbildung.de des modules de formation pour les professionnels de la santé et le personnel soignant.

La page Internet *Global Heat Health Information Network* recense une sélection actuelle (internationale) de formations et de cours en ligne sur le thème de la chaleur et de la santé. https://ghhin.org/elearning-courses/

Niveau A : Formation et information

4 A4 : Communiqué de presse ou article de fond dans la presse / à la radio / à la télévision / sur les réseaux sociaux

Description

Chaque année avant l'été, la population doit être rendue attentive à l'impact négatif de la chaleur sur la santé. C'est à cela que tend la sensibilisation saisonnière. Elle consiste à diffuser des informations sur les comportements à adopter pendant les jours tropicaux et à appeler à s'occuper davantage des personnes à risque pendant les périodes de canicule.

Contributions possibles :

- Publier un article de fond (1 page) sur le thème « Chaleur et santé » dans les principaux journaux du canton
- Mettre en avant le thème dans les stations locales de radio et de télévision
- Publier un communiqué de presse (CP) sur les mesures cantonales, les comportements à adopter et les informations sur le thème « Chaleur et santé »
- Rédiger des publications sur les réseaux sociaux (par ex. Facebook, Twitter, WhatsApp, messages sur les réseaux sociaux) dans les langues nationales et dans des langues étrangères (texte ou vidéo, voir aussi mesure A9)
- Publier des textes via d'autres canaux de communication, notamment celui des institutions météorologiques
- Article de blog

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Divers autres acteurs

Planification (moment de l'année)

Fin mai / début juin (publication de l'article, CP)

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	**+++**

Effet

à court terme	**à moyen terme**	à long terme

Avantages

- Possibilité d'une large diffusion d'information avec une charge de travail relativement faible
- Groupe cible large

Inconvénients

- Un communiqué de presse ne garantit pas à lui seul une reprise par les médias
- Danger de surabondance d'information : il n'est pas garanti que les informations soient prises en compte et lues

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

TI (CP)

VS (article de journal)

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Corriere del Ticino (22 juin 2020) : « Sole e caldo ai tempi della pandemia » : https://www.cdt.ch/ticino/sole-e-caldo-ai-tempi-della-pandemia-CG2844242?_sid=H7oeFd9z

Pour des exemples de communiqués de presse avant la canicule de 2019, voir la mesure 11.

Niveau A : Formation et information

5 A5 : Informations sur le thème « Chaleur et santé » sur les sites Internet des cantons et des communes

Description

Des informations sur la mise en œuvre des mesures (cantonales), les comportements à adopter, les brochures d'information à disposition, les coordonnées de contact, ainsi que des liens vers plus de ressources (par ex. site Internet de l'Office fédéral de la santé publique) sont publiés de manière permanente sur le site Internet du canton ou de la commune.

De même, des informations sur les comportements recommandés pendant les jours tropicaux et les canicules figurent sur les sites Internet des associations de médecins et d'autres institutions.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Communes

Institutions du secteur de la santé

Planification (moment de l'année)

Tout au long de l'année, avec des informations mises à jour pendant les canicules

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Possibilité d'une large diffusion d'information avec une charge de travail relativement faible

Inconvénients

- Il n'est pas garanti que l'information atteigne les groupes à risque
- Les sites Internet doivent régulièrement être mis à jour

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

BL
BS
FR
GE
JU
NE
SO
TG
TI
VD
VS
ZH
Ville de Berne
Ville de Zurich

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Exemples de sites Internet des cantons (consultés le 15.03.2021)

Bâle-Ville	https://www.gesundheit.bs.ch/gesundheitsfoerderung/hitze.html
Fribourg	https://www.fr.ch/sante/prevention-et-promotion/canicule
Genève	https://www.ge.ch/recommandations-cas-canicule
Jura	https://www.jura.ch/DES/SSA/Medecin-cantonal/Canicule/Canicule.html
Neuchâtel	https://www.ne.ch/autorites/DFS/SCSP/medecin-cantonal/Pages/Canicule.aspx
Soleure	https://so.ch/verwaltung/departement-des-innern/gesundheitsamt/kantonsaerztlicher-dienst/hitzewelle/
Tessin	https://www4.ti.ch/dss/dsp/gosa/canicola/home/
Vaud	https://www.vd.ch/themes/sante-soins-et-handicap/prevention-et-maladies/canicule
Valais	https://www.vs.ch/fr/web/ssp/canicule
Zurich	https://www.zh.ch/de/gesundheit/gesund-bleiben/empfehlungen-hitze.html

Ville de Berne https://www.bern.ch/themen/gesundheit-alter-und-soziales/gesundheit-und-hitze
Ville de Zurich https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/gesundheitsversorgung/public-health/hitze.html

Niveau A : Formation et information

6 A6 : Campagne de sensibilisation destinée aux personnes travaillant à l'extérieur

Description

Informations pour les employeurs et les employés sur les mesures préventives et soutien à la planification de mesures (concerne surtout les secteurs de la construction, des transports et de l'agriculture). Entretiens avec les employeurs et les syndicats sur des mesures organisationnelles pendant les jours tropicaux (par ex. adaptation temporaire des heures de travail).

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Service de l'emploi

Syndicats, associations d'employeurs

Planification (moment de l'année)

Avant l'été

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	**moyenne**	élevée

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Réduction des absences au travail et de la baisse des performances

Inconvénients

- S'agissant des mesures concernant la réglementation du temps de travail pendant les vagues de chaleur : elles requièrent un examen de la loi sur le travail (Ltr) ainsi qu'une adaptation des conditions-cadres
- Les mesures nécessitent la proactivité et la coopération des employeurs

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

TI (les flyers sont distribués par le service cantonal de l'emploi aux syndicats et associations d'employeurs)

FR (2014)

GE

VD

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Secrétariat d'État à l'économie (SECO) : Informations sur le thème du travail à l'extérieur et de la chaleur, UV, ozone (https://www.seco.admin.ch/seco/fr/home/Arbeit/Arbeitsbedingungen/gesundheitsschutz-am-arbeitsplatz/Arbeitsraeume-und-Umgebungsfaktoren/Klima.html)

- Travailler à l'extérieur pendant les périodes de canicule...Attention ! (en allemand, 2021)
- Bases juridiques

Prévention **SUVA** : Soleil, chaleur, rayons UV et ozone (https://www.suva.ch/fr-ch/prevention/themes-specialises/soleil-uv-chaleur-et-ozone?lang=fr-CH)

- Liste de contrôle : Travailler à l'extérieur en plein soleil et par fortes chaleurs. Détermination des dangers et planification des mesures (2019)
- Factsheet Chaleur (médecine du travail) (2017)

Société suisse des entrepreneurs SSE et Bureau pour la Sécurité au travail BST : Travaux de chantier en été (en allemand)

http://www.baumeister.ch/de/unternehmensfuehrung/arbeitssicherheit-umwelt-qualitaet/arbeitssicherheit-gesundheitsschutz/arbeiten-auf-baustellen-im-sommer

- Mesures et recommandations
- Outils : Protection contre les coups de chaleur et le rayonnement UV (affiche d'information)

Recommandations d'organisations internationales et études

OMM, OMS, Heatwaves and Health : Guidance on Warning-System Development. Organisation météorologique mondiale (OMM) et Organisation mondiale de la santé (OMS), Genève, 2015, pp. 51-52 (http://www.who.int/entity/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf)

Graphiques informatifs et recommandations pour différents groupes de professions (construction, transport, agriculture, usines, tourisme) de l'étude Horizon 2020 *Heat Shield* : https://www.heat-shield.eu/heat-shield-infographics

Organisation internationale du travail (OIT) : Travailler sur une planète plus chaude : L'impact du stress thermique sur la productivité du travail et le travail décent (2020) https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_737037.pdf

Niveau A : Formation et information

7 A7 : Campagnes de sensibilisation destinées aux sociétés sportives et associations de jeunesse

Description

Les associations sportives et de jeunesse doivent se montrer prudentes lors d'entraînements à l'extérieur, quelle que soit la classe d'âge de leurs membres, mais tout particulièrement pour les sportifs plus âgés. Les comportements à adopter, les informations sur les symptômes des conséquences de la chaleur ainsi que les moyens d'action dans des situations de crise sont essentiels.

La sensibilisation peut être effectuée par le service des sports, moyennant l'inscription directe des associations sportives et de jeunesse ou des principales sociétés sportives.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Service des sports

Associations sportives, sociétés sportives

Associations de jeunesse soutenues par le programme de promotion du sport Jeunesse+Sport de la Confédération (par ex. scouts, Jungwacht et Blauring)

Planification (moment de l'année)

Avant l'été

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	**à moyen terme**	à long terme

Avantages

- Protège pendant les activités sportives et de loisirs (tous les groupes d'âge)

Inconvénients

- Nécessite la coopération des sociétés et associations
- La mise en œuvre des recommandations quant au comportement à adopter n'est pas assurée

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

TI

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Canton du Tessin : Vidéo « Canicola e sport all'aperto: prudenza! »www.ti.ch/calurasenzapaura

Ville de Berne : Hitzewellen: Vorsicht beim Sport und in der Freizeit (flyer) https://www.bern.ch/themen/gesundheit-alter-und-soziales/gesundheit-und-hitze/hitze-und-sport/ftw-simplelayout-filelistingblock/flyer-a4-sommerhitze-sport.pdf/download

Société allemande pour la médecine sportive et la prévention, Association des médecins sportifs d'Allemagne : Sport bei hohen sommerlichen Temperaturen — was Kinder und Jugendliche beachten sollten (2017) https://www.dgsp.de/seite/376582/sport-bei-hohen-sommerlichen-temperaturen-%E2%80%94-was-kinder-und-jugendliche-beachten-sollten.html

Informations et matériel sur le thème « Chaleur et sport » du **Heat Health Information Network** : https://ghhin.org/in-sports/

Niveau A : Formation et information

8 A8 : Campagne d'affichage pendant les mois d'été (sensibilisation saisonnière)

Description

Pendant les périodes chaudes de l'année, la population est sensibilisée aux impacts négatifs de la chaleur sur la santé. Il s'agit notamment de transmettre des informations sur les comportements à adopter pendant les jours tropicaux et de lancer un appel pour renforcer l'aide aux personnes vulnérables.

Il est possible d'apposer les affiches dans des espaces publics comme dans les transports publics ainsi que dans les administrations publiques et les organismes de conseil. Il faut s'assurer de pouvoir atteindre la population de langue étrangère, quelles que soient sa langue et sa culture.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Planification (moment de l'année)

Avant et pendant l'été

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	**à moyen terme**	à long terme

Avantages

- Possibilité d'une large diffusion d'informations

Inconvénients

- La mise en œuvre des recommandations quant au comportement à adopter n'est pas assurée
- Il n'est pas garanti que les informations soient lues et comprises

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

TI

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Inspiration pour des affiches sur http://www.canicule.ch/
Canton du Tessin : https://www4.ti.ch/dss/dsp/gosa/canicola/materiale-informativo/

Niveau A : Formation et information

9 A9 : Campagnes vidéo

Description

La population est sensibilisée aux impacts négatifs de la chaleur sur la santé grâce à des messages vidéo. Il s'agit notamment de transmettre des informations sur les comportements à adopter pendant les jours tropicaux et de lancer un appel pour renforcer l'aide aux personnes vulnérables. Les messages de prévention doivent être facilement compréhensibles et communiqués de façon à ce que le public puisse s'identifier.

La vidéo peut être publiée sur des sites Internet pertinents, diffusée sur des réseaux sociaux et montrée dans des salles d'attente de cabinets médicaux par exemple.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Responsables médias

Planification (moment de l'année)

Avant / pendant l'été

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	**moyenne**	élevée

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	**à moyen terme**	à long terme

Avantages

- Possibilité de diffuser largement des informations communiquées avec facilité

Inconvénients

- La mise en œuvre des recommandations quant au comportement à adopter n'est pas assurée

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

TI
VD

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Canton du Tessin : #calurasenzapaura (2016) : www.ti.ch/calurasenzapaura

Canton de Vaud : Campagne canicule - État de Vaud 2014 : https://www.youtube.com/watch?v=6UtGElddU3s

Exemple pour les entreprises qui produisent des vidéos pour les salles d'attente des cabinets médicaux : dr.b.fischer ag https://www.dbf-ag.ch/humanmedizin/hausarztmedizin-edition-2-2018/.

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

10 B10 : Système d'alerte canicule

Description

Des alertes météo précises et à court terme permettent de communiquer des informations à jour sur le moment, la durée et l'intensité d'une canicule à l'ensemble de la population, aux organisations partenaires d'un plan d'action cantonal contre la chaleur ainsi qu'aux autres professionnels et autorités actifs dans la protection de la population face à la chaleur. Le déploiement des mesures de protection de la population du niveau B (gestion d'événements extrêmes) devrait se baser sur le système d'alerte canicule de MétéoSuisse.

Les cantons avec des plans d'action contre la chaleur (Suisse romande et Tessin) gèrent un **système d'alerte canicule** en collaboration avec MétéoSuisse (sur mandat), qui est coordonné par le service du médecin cantonal de chaque canton. Les autorités et organisations qui, conformément au plan d'action contre la chaleur, déploient activement des mesures lors d'une alerte canicule sont informées de l'évolution météorologique. La Suisse romande coordonne en outre la procédure entre les différents cantons, lesquels se mettent d'accord sur une alerte canicule.

Un système d'alerte canicule comprend trois phases d'action :

1) Surveillance de la situation météorologique (pendant les mois estivaux)

Une personne de contact chez MétéoSuisse envoie régulièrement au service du médecin cantonal une prévision à 7 jours sur les températures maximales (avec indication de la probabilité) dans le canton pour pouvoir suivre l'évolution de la situation météorologique. Il est aussi possible de recevoir de MétéoSuisse des prévisions à long terme de la température (tendance pour les 30 prochains jours).

2) État d'alerte intermédiaire

Dans le cas d'une possibilité imminente de canicule, les données envoyées par MétéoSuisse sont examinées de façon plus détaillée. Le service du médecin cantonal informe les organisations partenaires du plan d'action contre la chaleur de la situation météorologique actuelle.

3) Alerte canicule

L'alerte canicule est déclenchée en cas de canicule imminente. Pour pouvoir évaluer une situation de ce type, il faut tenir compte de la durée et de l'intensité de l'épisode. Les autorités prennent ainsi contact au préalable avec l'interlocuteur de chez MétéoSuisse pour décider de l'opportunité du déclenchement de l'alerte canicule. La situation météorologique, la durée et l'intensité de la canicule prévue sont évaluées en collaboration avec MétéoSuisse. Plusieurs degrés de danger (en parallèle aux niveaux de MétéoSuisses) peuvent être définis. Le service du médecin cantonal informe les partenaires du plan d'action contre la chaleur de l'épisode de chaleur à venir (par e-mail ou téléphone), diffuse un communiqué de presse et actualise son site Internet avec les informations les plus récentes sur la canicule. Les mesures (cantonales, et les plans de chacun des partenaires) prévues pour le degré de danger défini sont activées. Il s'agit par exemple d'engager plus de personnel à court terme ou d'augmenter le nombre de lits à l'hôpital.

Remarque sur les degrés de danger de MétéoSuisse

À partir de l'été 2021, le système d'alerte canicule de MétéoSuisse se base sur la température quotidienne moyenne (Tmean) et prend ainsi également en compte les températures nocturnes. Ci-après les degrés de danger (pour plus de détails, voir https://www.meteosuisse.admin.ch)

Degré 1 : Tmean < 25°C (peu ou pas de danger)
Degré 2 : Tmean >=25 °C pour 1 ou 2 jours consécutifs (danger limité)
Degré 3 : Tmean >=25 °C pendant au moins 3 jours (danger marqué) équivaut à une canicule
Degré 4 : Tmean >=27 °C pendant au moins 3 jours (grand danger) équivaut à une canicule

Définition d'une canicule selon MétéoSuisse

Il n'existe pas de définition internationalement reconnue pour une canicule. Depuis l'été 2021, MétéoSuisse considère que la Suisse connaît un épisode de canicule lorsqu'une alerte de degré 3 ou 4 est déclenchée. Lors d'une période présentant des températures élevées, mais qui ne remplissent pas les critères d'un degré 3 au moins, cette « période avec des températures élevées » ou ces « jours chauds » sont considérés comme une « période chaude ».

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

MétéoSuisse

Organisations partenaires du plan d'action contre la chaleur

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : organisation du système d'alerte canicule, discussions avec MétéoSuisse

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	**élevée**

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	**+++**

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Permet le déploiement rapide de mesures de protection pour les groupes de population particulièrement vulnérables

Inconvénients

- Planification exigeante

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

FR
GE
NE
TI
VD
VS

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Description du plan d'action contre la chaleur, y compris système d'alerte canicule des cantons :

Canton du Valais (juin 2018) : https://www.vs.ch/documents/40893/3010124/Plan+canicule+2018.pdf/20c8e268-66d5-40f0-96c8-42e5c9a407d8?t=1529327572549

Canton de Vaud (juin 2020) : https://www.vd.ch/themes/sante-soins-et-handicap/prevention-et-maladies/canicule/

Les documents des cantons de Neuchâtel, Fribourg, Genève et Tessin sont disponibles sur demande auprès du service du médecin cantonal correspondant.

Système d'alerte et informations sur les degrés de danger d'une canicule de MétéoSuisse :

Site Internet et application **MétéoSuisse** https://www.meteosuisse.admin.ch

Altertswiss. Avec l'application d'alerte nationale Alertswiss, la population reçoit directement sur son smartphone des alertes, avertissements et informations sur différents dangers. Parallèlement aux notifications dans l'application, les informations de l'événement sont également publiées sur le site Internet d'Alertswiss. https://www.alert.swiss

Instructions et informations complémentaires sur les systèmes d'alerte canicule (voir également chapitre 6, informations complémentaires et littérature)

OMS 2021 : chapitre 3. Accurate and timely alert systems: heat–health warning systems [9].

OMM, OMS, 2015 : Vagues de chaleur et santé : guide pour l'élaboration de systèmes d'alerte [20]

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

11 B11 : Communication de l'alerte canicule

Description

Le département de la santé / service du médecin cantonal informe la population sur le moment, la durée et l'intensité de la canicule imminente (selon les informations données par MétéoSuisse). Il indique également les comportements à adopter et renvoie vers d'autres sources d'information (sites Internet de l'OFSP, de MétéoSuisse, du canton, d'Alertswiss) et appelle la population à veiller sur les personnes à risque. Différents canaux de communication sont à disposition en fonction du groupe cible.

Moyens et canaux de communication possibles (voir aussi mesures 4, 5 et 9) :

- Communiqué de presse (CP)
- Avertissement des institutions de santé (hôpitaux, services d'urgence, services mobile d'aide) par e-mail ou par téléphone
- Mise à jour du site Internet cantonal
- Réseaux sociaux (page Facebook du canton, Twitter, application Alertswiss)
- Diffusion de notifications au moyen de WhatsApp et des réseaux sociaux (liste de diffusion WhatsApp) (informations en langue étrangère, appel aux jeunes à s'occuper de leurs grands-parents)
- Services SMS
- Au niveau cantonal, communal : e-mail aux collaboratrices et collaborateurs
- Spot radio dans les radios locales (deux à trois fois par jour avec les règles de comportement pendant les jours chauds)

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : plan de communication (qui, quoi, quand, à qui), spot radio

Peu avant et pendant la canicule : communication des avertissements et des recommandations de comportement

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	**+++**

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Possibilité de diffuser largement des informations spécifiquement destinées aux groupes cibles

Inconvénients

- La mise en œuvre des recommandations quant au comportement à adopter n'est pas assurée
- Communiqué de presse : la diffusion des informations dépend des médias

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

AG (CP 2019)
BE (CP 2019)
BS (Facebook)
GE (CP 2019)
JU (CP 2019)
NE (CP 2019)
TI (Facebook)
VD (CP, réseaux sociaux, 2019)
ZH (spot radio)

Ville de Zurich (e-mail aux collaborateurs et collaboratrices, 2015)

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Exemples de communiqués de presse de l'été 2019 (consultés le 15.03.2021) :

Confédération (MétéoSuisse, Office fédéral de la santé, Office fédéral de l'environnement) : https://www.meteosuisse.admin.ch/home/actualite/infos.subpage.html/fr/data/news/2019/6/alerte-de-la-confederation-concernant-une-canicule.html

Canton de Neuchâtel : https://www.ne.ch/medias/Pages/20190624-alerte-canicule-conseils-service-cantonal-sante-publique.aspx

Canton de Vaud : https://www.vd.ch/toutes-les-actualites/news/11800i-le-canton-de-vaud-declenche-les-plans-canicule/

Canton de Genève : https://www.ge.ch/document/medecin-cantonal-declenche-alerte-canicule

Canton d'Argovie : https://www.ag.ch/de/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails_125028.jsp

Canton de Berne : https://www.be.ch/portal/fr/index/mediencenter/medienmitteilungen/suche.archiv.meldungNeu.html/portal/de/meldungen/mm/2019/06/20190624_1143_richtiges_verhaltenbeihitzetagenundwaehrendhitzewellen.html

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

12 B12 : Système de binômes (le personnel d'assistance encadre les personnes vulnérables)

Description

Si elles l'acceptent, les personnes vulnérables sont encadrées par du personnel d'assistance (bénévole) pendant une canicule au moyen de visites et d'appels téléphoniques. Le système de binômes requiert une collaboration entre le canton et les communes.

Personnes à risque : avant l'été, le canton invite les communes à établir une liste des personnes potentiellement à risque (par ex. les personnes de 75 ans et plus qui vivent chez elles et ne recourent pas aux services d'aide et de soins à domicile (Spitex)). Si possible, le canton soutient les communes en leur fournissant des données sur les personnes potentiellement à risque.

Personnel d'assistance : est recherché et formé (par ex. à travers des cours de Spitex) par les communes, puis mis en relation avec une personne à risque. Outre les personnes bénévoles, d'autres employés du service social ou de la police municipale, tout comme la protection civile, peuvent s'engager en tant qu'assistants.

En cas de canicule imminente, le canton informe la commune de la durée et de l'intensité prévues. La commune mobilise ensuite le personnel d'assistance.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Communes / protection civile

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : planification, établissement de la liste des personnes à risque et du personnel d'assistance

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	**élevée**

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Garantit la prise en charge de l'un des groupes à risque les plus vulnérables
- L'information orale et la prise en charge personnelle sont considérées comme des mesures de prévention efficaces

Inconvénients

- Planification exigeante
- Inscription des personnes vulnérables requise

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

Dans certaines communes des cantons de
VD
TI
GE

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Description du plan canicule du canton de Vaud : https://www.vd.ch/themes/sante-soins-et-handicap/prevention-et-maladies/canicule

Ville de Genève : plan canicule pour les aîné-e-s : https://www.geneve.ch/fr/themes/social/politique-sociale-proximite/actions-sociales-proximite/plan-canicule-aine#

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

13 B13 : Service d'assistance téléphonique (ligne canicule et autres offres numériques)

Description

Pour une meilleure prise en charge des personnes (âgées) pendant les chaudes journées d'été, un service de renseignement téléphonique (ligne canicule) est proposé. Les lignes canicule fournissent des informations et une aide rapides aux personnes présentant des symptômes. Par ailleurs, l'entourage des aînés vivant à domicile, comme les proches et les voisins, peuvent obtenir des informations et des conseils. Si nécessaire, des visites gratuites à domicile peuvent également être organisées. Les lignes canicule peuvent être exploités durant tout l'été ou pendant les vagues de chaleur.

Le service d'assistance téléphonique peut être coordonné avec un service d'urgence / une centrale d'appel d'urgence déjà en place (exemple du canton de VD). Il est par ailleurs recommandé d'offrir ce service de renseignement conjointement avec une organisation spécialisée dans les prestations de services aux personnes âgées (par ex. Pro Senectute). L'organisation et l'exploitation du service de renseignement téléphonique nécessitent le soutien de professionnels en conseil social, en soins et en médecine.

Remarque : avec la numérisation progressive de la société, il est probable que les offres numériques (par ex. les applications) rencontrent un écho de plus en plus favorable auprès du public cible.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Services médicaux urbains

Organisations spécialisées dans les prestations de services aux personnes âgées (par ex. Pro Senectute)

Services d'urgence

Acteurs issus du domaine de la technologie et du numérique

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : organisation du service de renseignement, formation du personnel spécialisé

Pendant l'été : exploitation de la ligne canicule

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	**élevée**

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	**à moyen terme**	à long terme

Avantages

- Service de renseignement pour les personnes âgées (groupe à risques le plus important)
- Contribue à soulager la pression sur le système de santé pendant les canicules

Inconvénients

- Coûts relativement élevés, car il pourrait être nécessaire d'embaucher du personnel supplémentaire

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

BS
VD
Ville de Zurich

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Canton de Vaud : pendant les vagues de chaleur, mise en place d'une hotline en collaboration avec la *Centrale téléphonique des médecins de garde (CTMG)*, description du plan canicule : http://www.vd.ch/themes/sante/prevention/canicule

Ville de Zurich : ligne canicule pour les personnes âgées (projet-pilote lancé en été 2019 et poursuivi en 2020). La ligne canicule de la ville fournit des informations et des conseils (entre juin et septembre) et propose des visites à domicile pendant une vague de chaleur : https://www.stadt-zuerich.ch/content/dam/stzh/gud/Deutsch/SGD/Dokumente/Hitze/Flyer%20Hitzetelefon%20.pdf.

Canton de Bâle-Ville : la ligne canicule a été introduite dans le cadre de la campagne canicule 2020 en collaboration avec Pro Senectute : https://www.bs.ch/nm/2020-hitze-kampagne-fuer-seniorinnen-und-senioren-gd.htm.

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

14 B14 : Collecte d'informations sur les lieux frais où la population peut se replier pendant les épisodes caniculaires

Description

Compilation de lieux frais / climatisés où la population (en particulier les personnes à risque) peut se replier et se rafraîchir durant les canicules ou les chaudes journées d'été. La liste peut être établie par les communes ou le canton.

Lieux possibles :

- Bibliothèques
- Centres communaux
- Centres culturels
- Musées
- Cinémas
- Espaces de détente de proximité
- Piscines publiques
- Informations sur les fontaines (à eau potable) accessibles au public
- …

Après discussion, les horaires d'ouverture de ces lieux peuvent être prolongés pendant les épisodes caniculaires. Au niveau des communes, il convient d'envisager la planification d'un service de transport pour conduire les personnes à mobilité réduite vers ces lieux. En cas de besoin, la création d'espaces frais supplémentaires ouverts au public pendant les vagues de chaleur peut être examinée.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Communes

Entreprises de transport / services de transport

Acteurs des lieux concernés

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : établissement de la liste, planification du service de transport

Pendant la canicule / durant l'été : actualisation et publication

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Rester dans des lieux frais ou climatisés réduit le risque d'effets négatifs sur la santé dus à la chaleur

Inconvénients

- Les recherches montrent que les infrastructures dotées d'un système de climatisation sont principalement utilisées par les personnes moins vulnérables, et non par les personnes les plus vulnérables [21]

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

Certaines communes du canton de GE
Ville de Berne (informations sur les fontaines)

Disponibilité du matériel et informations complémentaires
Exemple de la ville de Genève « Que faire à Genève pendant les fortes chaleurs ? https://www.geneve.ch/fr/actualites/faire-geneve-pendant-fortes-chaleurs (consulté le 07.03.2021)
Ville de Berne : site Internet mentionnant le fait que les fontaines de la ville de Berne sont toutes alimentées en eau potable (avec lien vers la carte) https://www.bern.ch/themen/gesundheit-alter-und-soziales/gesundheit-und-hitze (consulté le 15.03.2021)

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

15 B15 : Mesures spécifiques pour les personnes travaillant à l'extérieur

Description

Pendant les vagues de chaleur, des mesures de précaution particulières s'appliquent pour les personnes qui doivent travailler à l'extérieur. Il convient ainsi de considérer la limitation des activités demandant un grand effort physique et l'instauration d'autres mesures de protection (par ex. déplacement des heures de travail aux premières heures du matin, dispositifs d'ombrage, réglementation des pauses ou encore distribution de boissons).

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Service de l'emploi

Employeurs / associations patronales
(par ex. secteur de la construction)

Syndicats

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : sensibilisation, planification des mesures

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	**moyenne**	élevée

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation
(à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Permet de protéger la santé des personnes exposées à la chaleur et au soleil dans le cadre de leur activité professionnelle

Inconvénients

- S'agissant des mesures concernant la réglementation du temps de travail pendant les vagues de chaleur : requiert un examen des prescriptions relatives à la durée du travail prévues par la LTr

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur (2015)

TI

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Voir aussi la mesure 6

Obligations de l'employeur concernant...

... le temps de travail : commentaire de la loi sur le travail ainsi que les ordonnances 1 et 2 y relatives

... les mesures de protection : commentaire sur l'art. 20 OLT 3 « Ensoleillement et rayonnement calorifique »

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

16 B16 : Indications relatives au travail dans des bureaux pendant la canicule

Description

Les journées chaudes peuvent avoir des répercussions sur la santé et la performance. Les fortes chaleurs affectent également les employés de bureau qui travaillent à l'intérieur pendant les journées chaudes. Les collaborateurs sont informés des mesures de prévention au moyen d'e-mails, de dépliants ou d'affiches ; les employeurs sont par ailleurs tenus de protéger la santé des employés pendant les journées chaudes en mettant en place des mesures techniques, organisationnelles et personnelles (cf. Aide-mémoire SECO).

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Service de l'emploi

Entreprises dont les employés travaillent dans des bureaux

Planification (moment de l'année)

Avant l'été (plan de communication)

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Mesure simple de protection de la santé

Inconvénients

- Aucune garantie des effets positifs

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

Peut être appliquée à l'interne par les entreprises, les administrations, etc.

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Travail au bureau en cas de chaleur, informations pour l'employeur et l'employé (aide-mémoire et dépliant) : (SECO, 2020) : https://www.seco.admin.ch/seco/fr/home/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_und_Formulare/Arbeit/Arbeitsbedingungen/Merkblatter_und_Checklisten/bueroarbeit_bei_hitze.html

Brochure « Restez Cool. Protection thermique des bureaux et locaux commerciaux (SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie 2019) : https://pubdb.bfe.admin.ch/fr/publication/download/9729

Informations provenant d'études et d'organisations internationales : voir mesure 6

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

17 B17 : Distribution d'eau potable dans les lieux accessibles au public

Description

Pendant les journées chaudes, il est particulièrement important de s'hydrater. Distribution d'eau potable gratuite dans les lieux publics (par ex. dans les transports publics, les gares, sur les autoroutes) et les grandes manifestations ou mise à disposition de fontaines d'eau potable dans les bâtiments publics.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Service de l'emploi

Protection civile

Institutions du domaine de la santé (par ex. pharmacies)

Autres acteurs (Chemins de fers fédéraux CFF, organisateurs de grandes manifestations, etc.)

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : établissement d'une liste de lieux, manifestations, fournisseurs et distributeurs possibles ; communication

Examen de la gestion des déchets (en cas de distribution de bouteilles en PET)

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	élevée

Coûts

faibles	moyens	élevés

Réalisation

simple	complexe

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Mesure simple de protection de la santé

Inconvénients

- Aucune garantie des effets positifs
- En cas d'instauration de la mesure, accumulation de déchets (bouteilles en PET)

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur

Certaines communes du canton de GE

TI (protection civile ; entrée sud du tunnel du Gothard 2015)

Ville de Zurich (pharmacies 2019)

Fête fédérale de lutte 2016 (CFF)

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Description de l'action de distribution d'eau à l'**entrée sud du tunnel du Gothard** pendant la canicule de 2015 : OFEV (éd.) 2016. Été 2015 : canicule, sécheresse et impacts sur l'homme et l'environnement. Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne. État de l'environnement n° UZ-1629 : 118 p.

Apothekerverband des Kantons Zürich : en 2019 et en 2020, les pharmacies du canton de Zurich ont lancé le plan d'action canicule, en collaboration avec les services de santé de la ville de Zurich, la Direction de la santé du canton de Zurich et le réseau de pharmacies de la ville. Pendant les mois d'été, sur demande, les pharmacies du canton de Zurich ont rempli gratuitement des récipients d'eau vide. Cette action a également contribué à la protection de l'environnement en réduisant le nombre de bouteilles et récipients à usage unique https://www.avkz.ch/?nodeId=101201.

À l'occasion de la **Fête fédérale de lutte 2016**, des bouteilles d'eau potable gratuites ont été distribuées aux clients CFF à la gare de Payerne, à proximité immédiate du site de la manifestation.

Niveau B : Gestion d'événements extrêmes

18 B18 : Suivi de la morbidité et de la mortalité

Description

Durant l'été, les données sur la morbidité et la mortalité (par ex. nombre d'admissions aux urgences stratifiées par groupe d'âge et données sur la fièvre > 38 °C dans le canton de VD, admissions hospitalières d'urgence liées à la chaleur dans le canton du TI) sont observées et analysées, ce qui permet d'obtenir une vue d'ensemble de la situation en cours et de planifier les mesures de manière efficace. Ces données peuvent être utilisées pour évaluer le degré de danger de la canicule ou dans le cadre d'autres analyses (par ex. surmortalité liée à la chaleur). Il est recommandé de consulter ou de faire appel à des experts (par ex. un institut de recherche) pour la préparation et l'analyse des données.

Acteurs

Département de la santé / service du médecin cantonal

Hôpitaux

MétéoSuisse (données de température)

Institut de recherche

Év. Office fédéral de la statistique (OFS) pour les données sur la mortalité et la morbidité

Planification (moment de l'année)

Avant l'été : planification de l'analyse des données, demande de données

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	**moyenne**	élevée

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	à long terme

Avantages

- Permet une planification et une évaluation solides des mesures

Inconvénients

- La collecte et l'analyse des données impliquent une charge de travail importante

Cantons dans lesquels cette mesure est en vigueur (2015)

TI
VD

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Description du plan canicule du canton de Vaud : https://www.vd.ch/themes/sante-soins-et-handicap/prevention-et-maladies/canicule

OMS 2021 : chapitre 9 – « Real-time information: surveillance, monitoring and evaluation of HHAPs » [9]

Niveau C : Adaptation à long terme

Niveau C : Adaptation à long terme

19 C19 : Intégration des mesures de protection contre la chaleur et plans d'action contre la chaleur dans les stratégies d'adaptation au changement climatique

Description

Les mesures de protection de la santé contre la chaleur ainsi que les plans d'action contre la chaleur sont intégrés dans les stratégies régionales d'adaptation au changement climatique. Cette intégration simplifie la collaboration avec d'autres secteurs (en particulier les domaines de la planification urbaine, de la planification des transports et de la construction) et promeut la coordination avec les acteurs impliqués dans les stratégies d'adaptation au changement climatique. L'adoption d'une stratégie transversale est particulièrement importante pour la protection à long terme contre la chaleur dans les régions urbaines et dans les bâtiments.

Acteurs

Département de la santé

Aménagement du territoire

Planification des transports

Secteur de l'énergie

Office de l'environnement

Recherche

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	**moyenne**	élevée

Coûts

faibles	**moyens**	élevés

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	++	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	**à long terme**

Avantages

- Contribution importante à la protection de la population contre les températures extrêmes sur le long terme

Inconvénients

- Planification et mise en œuvre exigeantes

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

L'**OMS** soutient l'intégration de plans d'action contre la chaleur dans les stratégies d'adaptation au changement climatique : Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention (2021) [9].

Le **plan de mesures pour une adaptation au changement climatique** élaboré par le canton de Zurich (octobre 2018) comprend, en plus d'autres domaines d'intervention (écosystèmes terrestres et leur exploitation, eau et cours d'eau, dangers naturels, climat local, énergie), un domaine d'intervention « Risques pour la santé », qui inclut des mesures permettant de gérer la chaleur https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/klima/massnahmenplaene.html.

L'**UE** recommande elle aussi d'intégrer la santé dans toutes les politiques d'adaptation au changement climatique : Union européenne, Recherche et innovation (juin 2020) : Adaptation aux effets du changement climatique sur la santé en Europe https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/e885e150-c258-11ea-b3a4-01aa75ed71a1.

Niveau C : Adaptation à long terme

20 C20 : Mesures d'urbanisme visant à réduire l'accumulation de chaleur et les îlots de chaleur

Description

Dans les zones urbaines, la chaleur estivale est intensifiée par l'effet dit d'îlot de chaleur. En effet, les zones densément bâties, qui comportent de nombreuses surfaces imperméables et dans lesquelles l'air circule peu, se réchauffent davantage la journée et se refroidissent moins la nuit que les zones rurales environnantes. Dans les villes, la différence de température entre le centre et les zones vertes avoisinantes peut atteindre plusieurs degrés.

Cet effet d'îlot de chaleur dans les villes doit être réduit afin d'atténuer les effets néfastes de la chaleur sur la santé à long terme. L'objectif devrait être de diminuer la concentration de chaleur pendant les mois d'été grâce à diverses mesures d'urbanisme et de favoriser ainsi l'adaptation à un climat plus chaud. En parallèle, ces mesures contribueront à relever les différents défis posés par le changement climatique (par ex. la pollution atmosphérique ou les fortes précipitations). Pour y parvenir, la collaboration entre divers domaines politiques et secteurs de recherche est essentielle. À cet égard, l'implication du secteur de la santé est capitale, ces synergies pouvant contribuer à répondre à d'autres préoccupations en matière de santé.

Mesures potentielles d'urbanisme et de planification des travaux :

- Facilitation et garantie de la circulation de l'air ; non-obstruction des couloirs d'air froid et frais
- Augmentation et valorisation de la part d'espaces verts et réduction des surfaces imperméables
- Végétalisation des bâtiments
- Création d'espaces publics ombragés, tels que des parcs, des aires de jeux, des arrêts de transports publics, des trottoirs (par ex. grâce à des allées d'arbres)
- Aménagement et agrandissement des plans d'eau vive
- Installation de distributeurs d'eau potable permanents dans les espaces publics
- Concept de « ville-éponge » (plus d'informations ci-dessous)

Acteurs

Département de la santé

Aménagement du territoire

Planification des transports

Secteur de l'énergie

Office fédéral de l'environnement

Recherche

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	**élevée**

Coûts

faibles	moyens	**élevés**

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	**à long terme**

Avantages

- Contribution importante à la protection de la population contre les températures extrêmes sur le long terme

Inconvénients

- Conflits d'intérêts possibles
- Planification et mise en œuvre complexes

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Quand la ville surchauffe. Bases pour un développement urbain adapté aux changements climatiques (ARE, OFEV 2018) : https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/publications-etudes/publications/quand-la-ville-surchauffe.html

Guide Espaces verts et ouverts. Pistes d'actions et aides pour la planification, l'aménagement et la gestion (SuisseEnergie, OFEV 2019) : https://www.local-energy.swiss/fr/dam/jcr:6860f2cd-d4f2-4486-b0a7-39e079df5023/ESfG_Planungshilfe_FR_web_20190124.pdf

Adaptation aux changements climatiques dans les cantons. Certains cantons, villes et communes travaillent déjà activement sur certains aspects de l'adaptation et ont élaboré des documents de base ou des stratégies.
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/adaptation-changement-climatique/cantons.html

Planification spécialisée pour la réduction de la chaleur dans la ville de Zurich (en allemand) : https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/gsz/planung-und-bau/fachplanung-hitzeminderung.html

Végétalisation des toits et des façades à Mendrisio : https://mendrisio.ch/servizio/inverdimento-di-tetti-e-pareti-esterne/

Projet pilote d'adaptation aux changements climatiques « ACCLIMATASION : un développement urbain adapté aux changements climatiques » : https://www.sion.ch/acclimatasion

Concept de ville-éponge (*sponge city* en anglais) : il s'agit d'un concept d'urbanisme qui vise à la fois à rafraîchir les villes et à prévenir les crues. La ville est perçue et développée comme une « éponge » qui absorbe l'eau de pluie et la libère en cas de besoin. Lors d'épisodes de précipitations faibles et moyennes, l'eau de pluie est stockée localement près de la surface ou s'infiltre dans les eaux souterraines. Par temps chaud et sec, cette eau peut s'évaporer à travers les plantes ou le sol et a ainsi un effet rafraîchissant sur les alentours. Ce n'est qu'en cas de précipitations abondantes que l'eau ruisselle en surface. Ce surplus d'eau est évacué de manière contrôlée.

Explication du concept (en allemand) : https://www.sieker.de/fachinformationen/umgang-mit-regenwasser/article/das-konzept-der-schwammstadt-sponge-city-577.html

Communiqué de presse de la Ville de Zurich (en allemand) : « Hitzeminderung: Stadt Zürich testet Elemente der Schwammstadt » (3 décembre 2020) : https://www.stadt-zuerich.ch/ted/de/index/departement/medien/medienmitteilungen/2020/dezember/201203a.html

Émission SRF (03.12.2020 dans Schweiz Aktuell) consacrée au projet-pilote du canton de Zurich (en allemand) : https://www.srf.ch/play/tv/schweiz-aktuell/video/schwammstadt-zuerich-kaempft-mit-regenwasser-gegen-hitze?urn=urn:srf:video:b071e1bc-f096-4fd8-8b30-adf30064b825

Agence européenne pour l'environnement : Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change (2020) (en anglais) : https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe

Global Heat Health Information Network : Exemples actuels et mesures mises en œuvre à travers le monde (en anglais) : https://ghhin.org/in-the-city/

Chapitre 8 (**Long-term urban planning: reducing heat risks**) de la publication de l'OMS « Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention » (2021 [9]) (en anglais) : https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Climate-change/publications/2021/heat-and-health-in-the-who-european-region-updated-evidence-for-effective-prevention-2021

Niveau C : Adaptation à long terme

21 C21 : Protection des bâtiments contre la chaleur estivale

Description

L'adoption de mesures applicables aux nouveaux bâtiments et à la rénovation des bâtiments existants n'est pas uniquement importante en termes de réduction de la consommation d'énergie et de lutte contre le réchauffement climatique. Il est en effet urgent d'instaurer des mesures d'adaptation au changement climatique déjà en cours afin de réduire les coûts, de limiter les dommages et de garantir la sécurité et le confort des espaces de vie et de travail. Des prescriptions en matière de construction, de technique et d'exploitation doivent prévenir la surchauffe des bâtiments, et permettre ainsi de conserver une température intérieure optimale. En outre, il convient de pouvoir assurer une température ambiante agréable pendant les périodes de canicule, tout en consommant le moins d'énergie possible.

Le secteur de la santé est lui aussi appelé à investir davantage dans ces mesures d'adaptation. Cela s'applique en particulier à la transformation / rénovation / construction de bâtiments consacrés aux soins de santé (maisons de retraite, hôpitaux).

Mesures potentielles liées aux bâtiments :

- Conception de bâtiments adaptés à la chaleur pour les nouvelles constructions
- Installation de systèmes permettant d'évacuer pendant la nuit la chaleur piégée à l'intérieur des bâtiments (moyens de refroidissement nocturne, par exemple, fenêtres à ouverture automatique)
- Amélioration de l'isolation des bâtiments (entre autres des mansardes non isolées)
- Protection solaire des bâtiments et des surfaces vitrées
- Végétalisation des bâtiments
- Augmentation de la proportion de rayonnement réfléchi par un choix approprié de couleurs et de matériaux de construction des bâtiments
- Utilisation des équipements (ordinateurs, téléviseurs, frigo, éclairage, etc.) les plus efficaces, économes en énergie et dégageant peu de chaleur
- Installation d'ampoules LED
- Modernisation des systèmes de ventilation (apporter, entre autres, un air meilleur et plus frais dans le bâtiment aux fenêtres fermées et éviter l'inefficacité des unités de refroidissement individuelles)
- …

Acteurs

Département de la santé

Planification urbaine

Office fédéral de l'environnement

Architecture

Secteur de l'énergie

Recherche

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	**élevée**

Coûts

faibles	moyens	**élevés**

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	**à long terme**

Avantages

- Contribution importante à la protection de la population contre les températures extrêmes sur le long terme
- Promotion du bien-être au quotidien et sur le lieu de travail et de l'efficacité

Inconvénients

- Planification et mise en œuvre complexes

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Adaptation aux changements climatiques dans les cantons : certains cantons, villes et communes travaillent déjà activement sur certains aspects de l'adaptation et ont élaboré des documents de base ou des stratégies.
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/adaptation-changement-climatique/cantons.html

EnDK – Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie. Les cantons sont responsables de l'application des lois dans le domaine du bâtiment. Dans l'aide à l'applicataion EN-102 «Isolation thermique bâtiments» les exigences sur la protection thermique en été sont traitées (chapitre 8). L'aide à l'application renvoie également aux **normes-SIA** pertinentes. www.endk.ch, www.sia.ch

Minergie. La protection thermique estivale est pour le label de construction un thème important. Les mesures décrites sont possibles pour tous les bâtiments, pas uniquement pour les labellisés. Dans la publication suivante Minergie Savoir-faire: Protection thermique estivale et directement sur le site internet des faits et des mesures sont décrits. Une brochure « Rafraîchir avec les photovoltaïque » est aussi consultable ainsi qu'un exemple pratique pour des immeubles de bureaux et d'autres outils. www.minergie.ch

KBOB – Conférenc de coordination des services de la construction et des immeubles maîtres d'ouvrage publics. La recommandation-KBOB « Construire, quand le climat se réchauffe » bien qu'elle date de 2008, reste d'actualité. La recommandation montre des éléments importants pour les maîtres d'ouvrage, les concepteurs et les architectes. KBOB (admin.ch)

MétéoSuisse : connaître le potentiel de production d'énergie solaire des toits et des façades des bâtiments grâce à la climatologie par satellite Deux applications interactives en ligne – www.toitsolaire.ch et www.facade-au-soleil.ch – permettent de calculer le potentiel de production d'électricité et d'eau chaude des bâtiments.

Energie.ch : bâtiments économes en énergie. Un aperçu donne une vue d'ensemble de diverses mesures visant à réduire la consommation d'énergie. Des mesures immédiates ne nécessitant aucun investissement préalable sont également mentionnées sur http://www.energie.ch/gebaeude (en allemand, consulté le 15.03.2021).

Recommandation Construction durable : « Construire, quand le climat se réchauffe » (KBOB Groupe spécialisé Construction durable / OFCL Office fédéral des constructions et de la logistique 2008) : https://www.kbob.admin.ch/dam/kbob/fr/dokumente/Publikationen/Nachhaltiges%20Bauen/Bauen_Klima.pdf.download.pdf/Construire,%20quand%20le%20climat%20se%20r%C3%A9chauffe.pdf

Niveau C : Adaptation à long terme

22 C22 : Protection du climat

Description

D'ici 2050, la Suisse ne devrait plus émettre de gaz à effet de serre, conformément à la décision prise par le Conseil fédéral en 2019 en vue d'atteindre un objectif de zéro net. Le 27 janvier 2021, le Conseil fédéral a adopté la « Stratégie climatique à long terme de la Suisse ». Celle-ci formule dix principes stratégiques qui détermineront la politique climatique de la Suisse dans les années à venir. Des objectifs visant à diminuer les émissions ont été définis pour les secteurs du bâtiment, de l'industrie, des transports, de l'agriculture et de l'alimentation, des marchés financiers, du transport aérien ainsi que des déchets.

Les mesures visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (par ex. augmentation de l'efficience énergétique, promotion d'agents énergétiques renouvelables, promotion de la mobilité douce, promotion des transports publics, réduction des polluants atmosphériques) contribuent à long terme à minimiser les risques liés au réchauffement climatique pour la santé et renforcent la capacité d'adaptation aux changements. La politique climatique doit également tenir compte de l'aspect sanitaire. Il est recommandé aux acteurs du secteur de la santé de mettre en œuvre de mesures de réduction des émissions des gaz à effet de serre au sein dudit secteur. Il convient de noter que le secteur de la santé contribue également de manière significative aux émissions nationales de gaz à effet de serre. À l'échelle internationale, il représente 4,6 % des émissions totales, selon le rapport Lancet Countdown 2020 [22].

Acteurs

Département de la santé

Planification urbaine et planification des transports

Office fédéral de l'environnement

Secteur de l'énergie

Construction (bâtiments)

Agriculture et alimentation

Science et recherche

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	**élevée**

Coûts

faibles	moyens	**élevés**

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	**+++**

Effet

à court terme	à moyen terme	**à long terme**

Avantages

- Contribution importante à la protection de la population contre les températures extrêmes sur le long terme

Inconvénients

- Conflits d'intérêts possibles
- Planification et mise en œuvre complexes

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Confédération : Stratégie climatique à long terme 2050
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/reduction-emissions/objectifs-reduction/objectif-2050/strategie-climatique-2050.html

Office fédéral des routes. Dossier sur le thème de la mobilité douce.
https://www.astra.admin.ch/astra/fr/home/themes/mobilite-douce.html

Office fédéral de l'environnement. Mesures de protection de l'air : circulation routière. La promotion de l'utilisation des transports publics et de la mobilité douce ainsi que l'aménagement du territoire contribuent également à améliorer la qualité de l'air.
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/info-specialistes/mesures-de-protection-de-l-air/mesures-de-protection-de-lair---circulation-routiere.html

Inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse (Office fédéral de l'environnement).
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/etat/donnees/inventaire-gaz-effet-serre.html

Agir au quotidien (Office fédéral de l'environnement).
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/dossiers/magazine-environnement-climat/agir-au-quotidien.html

Climat et marché financier (Office fédéral de l'environnement).
https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/info-specialistes/climat-et-marche-financier.html

SuisseEnergie : le programme d'encouragement de la Confédération dans le domaine de l'énergie.
https://www.suisseenergie.ch/

Académie suisse des sciences naturelles. Articles et fiches d'information actuels sur le thème de la mobilité et du changement climatique.
https://sciencesnaturelles.ch/climate/people/mobility

Le Programme Bâtiments. Profiter de subventions lors de rénovations.
https://www.leprogrammebatiments.ch

Publications sur le rôle du secteur de la santé dans la protection du climat
OMS 2015 : Did you know: by taking action on climate change you can strengthen public health (en anglais) [23]
Nikendai et al 2020 : Klimawandel: Ursachen, Folgen, Lösungsansätze und Implikationen für das Gesundheitswesen [24] (en allemand)
Maibach et al. 2021 : Health professionals, the Paris agreement, and the fierce urgency of now [25] (en anglais)
European Academies' Science Advisory Council (EASAC) et Fédération Européenne des Académies de Médecine (FEAM) : Decarbonisation of the Health Sector: A Commentary by EASAC and FEAM (avril 2021) (en anglais) : https://easac.eu/publications/details/decarbonisation-of-the-health-sector/

Niveau C : Adaptation à long terme

23 C23 : Promotion de la résilience des systèmes de santé

Description

La résilience peut se révéler un facteur clé pour relever les défis découlant d'une charge de chaleur croissante. Les plans d'action contre la chaleur ainsi que la prise en considération de la santé humaine dans les stratégies d'adaptation contribuent à soutenir la résilience du secteur de la santé. Lors de l'élaboration des plans de mesures, des plans d'urgence et des stratégies d'adaptation, le renforcement de la résilience des systèmes de santé doit constituer un objectif fondamental.

Les mesures suivantes soutiennent la résilience du secteur de la santé :

- Formation et information des professionnels de la santé (mesures 1 et 3)
- Protection des groupes sociaux les plus vulnérables (mesures 2, 6 et 12)
- Infrastructure durable (mesures 20 et 21)
- Intégration de la santé humaine dans toutes les politiques d'adaptation au changement climatique (mesure 19)

Acteurs

Département de la santé

Aménagement du territoire

Planification des transports

Secteur de l'énergie

Office fédéral de l'environnement

Recherche

Mise en œuvre

Charge de travail

faible	moyenne	**élevée**

Coûts

faibles	moyens	**élevés**

Réalisation

simple	**complexe**

Évaluation

Fréquence d'utilisation (à l'échelle nationale et internationale)

+	**++**	+++

Effet

à court terme	à moyen terme	**à long terme**

Avantages

- Contribution importante à la protection de la population contre la chaleur sur le long terme

Inconvénients

- Planification et mise en œuvre complexes

Disponibilité du matériel et informations complémentaires

Publication de l'OMS 2021 « Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention » [9] (en anglais).

Union européenne, Research and Innovation (juin 2020) : Adaptation to health effects of climate change in Europe (en anglais) : https://ec.europa.eu/info/publications/adaptation-health-effects-climate-change-europe_en

6. Informations complémentaires et littérature

Études et données relatives aux effets de la charge de chaleur sur la santé

- National Centre for Climate Services NCCS : Santé humaine : aperçu des publications et données actuelles sur le thème de la canicule et de la santé en Suisse.
- Lancet Countdown on Health and Climate Change : le groupe Compte à rebours du Lancet, composé d'experts internationaux, publie chaque année un rapport évaluant les effets des changements climatiques sur la santé grâce à divers indicateurs (en anglais).
- The imperative of climate action to protect human health in Europe (EASAC 2019) (en anglais)

Informations complémentaires sur le développement des plans d'action contre la chaleur

- Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention (OMS, 2021) (en anglais)
- Public health advice on preventing health effects of heat. New and updated information for different audiences (OMS, 2019) (disponible en allemand et anglais)
- Vagues de chaleur et santé : guide pour l'élaboration de systèmes d'alerte (OMM & OMS 2015).
- Heat-health action plans guidance (en anglais, OMS 2008).
- Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit (Groupe de travail ad hoc Fédération/Länder « Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels (GAK) », Umweltbundesamt Allemagne, 2017) (en allemand).
- Global Heat Health Information Network : informations actuelles sur les mesures et les études relatives à la canicule et à la santé à travers le monde (en anglais).

Recommandations pour les institutions résidentielles dispensant des soins aux personnes âgées (Allemagne)

- Hitzemassnahmenplan für stationäre Einrichtungen der Altenpflege. Empfehlungen aus der Praxis für die Praxis (LMU Klinikum, Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Université de Munich, 2020) (en allemand)

Scénarios climatiques pour la Suisse CH2018

- L'atlas web CH2018 contient une multitude de diagrammes et de données y relatives. Un large éventail de variables climatiques est disponible pour les stations de mesure, les grandes régions ou l'ensemble de la Suisse.

Adaptation au changement climatique au niveau fédéral

- Adaptation au changement climatique en Suisse : Plan d'action 2020-2025.

Égalité des chances en matière de santé

- Version courte pour la pratique. Égalité des chances dans la promotion de la santé et la prévention. Approches éprouvées et critères de réussite (Office fédéral de la santé publique, Promotion Santé Suisse, Conférence des directrices et directeurs cantonaux de la santé, avril 2020).
- Site Internet de l'OFSP sur l'égalité des chances en matière de santé
- Produire et diffuser du matériel d'information aux groupes cibles difficilement atteignables – Informations destinées aux organisations de santé (migesplus.ch)

- Rapport de l'Agence européenne pour l'environnement (AAE) sur l'impact environnemental en Europe (Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe) (en anglais). Le rapport traite de l'inégalité de la charge de chaleur au sein de la population et contient des recommandations de mesures (ainsi que des exemples) visant à réduire les inégalités sociales en matière d'impact sur la santé et d'exposition aux températures élevées (AEE 2018).

Littérature et recommandations relatives à la protection de la santé face à la canicule pendant la pandémie de COVID-19

- Conseils sanitaires de l'Organisation mondiale de la santé à appliquer par temps chaud pendant la flambée de COVID-19. OMS Bureau régional de l'Europe (2020)
- Technical Brief: Protecting health from hot weather during the COVID-19 pandemic. Global Heat Health Information Network (2020) (en anglais)
- Planning Checklist: Managing heat risk during the COVID-19 pandemic. Global Heat Health Information Network (2020)
- Heat and COVID-19 Q&A Series. Global Heat Health Information Network (2020)
- Recommandations sanitaires du canton du Tessin : « Canicola e covid-19 » (2020) (en italien)

Bibliographie

1. Ragettli, M.S., et al., *Exploring the association between heat and mortality in Switzerland between 1995 and 2013.* Environmental Research, 2017. **158C**: p. 703-709.
2. Song, X., et al., *Impact of ambient temperature on morbidity and mortality: An overview of reviews.* Science of The Total Environment, 2017. **586**: p. 241-254.
3. Ragettli, M.S., et al., *Impact of the warm summer 2015 on emergency hospital admissions in Switzerland.* Environmental Health, 2019. **18**(66): p. 1-10.
4. Ragettli, M.S. and M. Röösli, *Die Bedeutung von Präventionsmassnahmen. Hitzebedingte Sterblichkeit im Sommer 2019.* Prim Hosp Care Allg Inn Med., 2021. **21**(03): p. 90-95.
5. Ragettli, M.S. and M. Röösli, *Gesundheitliche Auswirkungen von Hitze in der Schweiz und die Bedeutung von Präventionsmassnahmen. Hitzebedingte Todesfälle im Hitzesommer 2019 – und ein Vergleich mit den Hitzesommer 2003, 2015 und 2018.* 2020, Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH): Basel, im Auftrag des BAG.
6. BABS, *Bericht zur nationalen Risikoanalyse. Katastrophen und Notlagen Schweiz 2020*. 2020, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS): Bern. p. 1-57.
7. BABS, *Leitfaden KATAPLAN. Grundlage für kantonale Gefährungsanalysen und Massnahmenplanungen*. 2013, Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS): Bern. p. 1-57.
8. NCCS, *CH2018 - Klimaszenarien für die Schweiz*. 2018, National Centre for Climate Services: Zürich. p. 1-24.
9. WHO Regional Office for Europe, *Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention*. 2021: Copenhagen. p. 1-176.
10. Weber, D. and S. Hösli, *Chancengleichheit in Gesundheitsförderung und Prävention. Bewährte Ansätze und Erfolgskriterien. Kurzversion für die Praxis*. 2020, Bundesamt für

Gesundheit (BAG), Gesundheitsförderung Schweiz (GFCH), Schweizerische Konferenz der kantonalen Gesundheitsdirektorinnen und -direktoren (GDK): Bern. p. 1-16.

11. EEA, *Unequal exposure and unequal impacts: social vulnerability to air pollution, noise and extreme temperatures in Europe*. 2018, European Environment Agency (EEA): Luxembourg. p. 1-97.

12. EEA, *Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe*. 2020, European Environment Agency (EEA): Luxembourg. p. 165.

13. WHO, *Heat-Health Action Plans. Guidance*. 2008, World Health Organization (WHO) Regional Office for Europe: Copenhagen. p. 1-46.

14. Benmarhnia, T., et al., *A difference-in-differences approach to assess the effect of a heat action plan on heat-related mortality, and differences in effectiveness according to sex, age, and socioeconomic status (Montreal, Quebec)*. Environmental Health Perspectives, 2016. **124**(11): p. 1694.

15. Martínez-Solanas, È. and X. Basagaña, *Temporal changes in temperature-related mortality in Spain and effect of the implementation of a Heat Health Prevention Plan.* Environmental Research, 2019. **169**: p. 102-113.

16. Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels, *Handlungsempfehlungen für die Erstellung von Hitzeaktionsplänen zum Schutz der menschlichen Gesundheit.* Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz, 2017. **60**: p. 662-672.

17. Ragettli, M.S., et al., *Evaluation kantonaler Hitzemassnahmenpläne und hitzebedingte Mortalität im Sommer 2015*, in *Bericht zuhanden des Bundesamts für Gesundheit (BAG)*. 2016, Schweizerisches Tropen- und Public-Health Institut (Swiss TPH).

18. Ragettli, M.S. and M. Röösli, *Hitzesommer 2018. Auswirkungen auf die Sterblichkeit und kantonale Präventionsmassnahmen.* 2019, Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut (Swiss TPH): Basel.

19. BAFU et al., *Hitze und Trockenheit im Sommer 2018. Auswirkungen auf Mensch und Umwelt*, in *Umwelt-Zustand Nr. 1909*. 2019, Bundesamt für Umwelt (BAFU) Bern. p. 1-91.

20. WMO and WHO, *Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development.* 2015, World Meteorological Organization (WMO) and World Health Organization (WHO): Geneva. p. 1-96.

21. Kovats, R.S. and L.E. Kristie, *Heatwaves and public health in Europe.* The European Journal of Public Health, 2006. **16**(6): p. 592-599.

22. Watts, N., et al., *The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises.* The Lancet, 2020.

23. WHO. *Did you know: by taking action on climate change you can strengthen public health. Key facts*. 2015 12. Januar 2021]; Available from: https://www.who.int/globalchange/publications/didyouknow-health-professionals.pdf?ua=1.

24. Nikendei, C., et al., *Klimawandel: Ursachen, Folgen, Lösungsansätze und Implikationen für das Gesundheitswesen.* Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen, 2020.

25. Maibach, E., et al., *Health professionals, the Paris agreement, and the fierce urgency of now.* The Journal of Climate Change and Health, 2021. **1**: p. 100002.

ANNEXE 9

Tableau synoptique – PL 13350 modifiant la loi sur l'énergie, du 18 septembre 1986 (L 2 30 ; LEn) (Sauver des vies avec la climatisation)

Teneur actuelle	PL 13350	Amendements de M. Florey (19.01.2024)	Amendements DT (16.02.2024)
Art 6 Définitions ***Installation de climatisation*** [13] On entend par installation de climatisation une installation utilisée pour évacuer des charges thermiques comprenant des machines frigorifiques à compression de vapeur ou à sorption. ***Installation de climatisation de confort*** [14] On entend par installation de climatisation de confort une installation qui sert à améliorer le confort thermique.			**Art. 6, al. 13 et 14 (abrogés), al. 19 à 25 (nouveaux avec nouvelles sous-notes)** ***Confort thermique estival*** [19] On entend par installation de rafraîchissement, toute installation ou procédé permettant l'évacuation des charges thermiques internes d'une manière naturelle, y compris la valorisation des rejets thermiques froids. [20] On entend par installation de rafraîchissement géosourcée, toute installation de rafraîchissement alimentées par des sources géothermiques, telles que les réseaux de froid à distance alimentés par les eaux superficielles ou les eaux souterraines au sens de la loi sur les eaux, du 5 juillet 1961, et les installations utilisant un échange thermique terrestre, en principe sans recours à un mécanisme de compression. [21] On entend par installation de climatisation, toute installation frigorifique à compression ou sorption permettant l'évacuation des charges thermiques internes. [22] On entend par installation de climatisation à eau perdue, toute installation de climatisation dont le refroidissement du condenseur s'effectue à l'eau courante selon la technique de la condensation à eau. [23] On entend par installation de climatisation mobile, toute installation de climatisation composée d'une seule unité (monobloc de climatisation).

			Froid de procédé et froid commercial [24] On entend par installation de froid de procédé ou froid industriel, toute installation qui vise à maintenir un niveau de température et hygrométrie nécessaire pour le bon fonctionnement d'un processus industriel ou artisanal. Le refroidissement des serveurs informatiques est considéré comme froid du procédé. [25] On entend par installation de froid commercial, toute installation ou ensemble d'installations (équipements et meubles) qui permettent de maintenir la chaîne de froid en vue de la conservation des denrées alimentaires.
Art. 22B Climatisation ***Autorisation*** [1] Le montage, la modification ou le renouvellement d'installations de climatisation de confort sont soumis à autorisation de l'autorité compétente. [2] L'autorisation peut être accordée si les conditions suivantes sont réunies : a) le besoin de climatisation est démontré conformément à l'alinéa 3 ci-dessous; b) une partie des rejets de chaleur est valorisée conformément à l'article 22C de la présente loi; c) l'eau de refroidissement est valorisée à sa sortie si l'installation est alimentée par le réseau d'eau potable; d) l'installation respecte les prescriptions énergétiques définies par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi. [3] Le besoin de climatiser est établi si, malgré le respect des prescriptions énergétiques définies par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi, des conditions de confort thermique ne sont pas garanties.	**Art. 22B, al. 2, phrase introductive (nouvelle teneur), lettres a et c (abrogées), al. 3 (abrogé, l'al. 4 ancien devenant l'al. 3) et al. 3 (ancien al. 4, nouvelle teneur)** [2] L'autorisation de climatisation est accordée si les conditions suivantes sont réunies : [3] L'autorisation est également accordée dans des cas fixés par le règlement pour les bâtiments conformes à un standard de haute performance énergétique, ainsi que pour les installations dont les rejets de chaleur sont valorisés pour l'essentiel.	**Art. 22B Refroidissement de l'air** ***Autorisation*** [1] Le montage, la modification ou le renouvellement d'installations de refroidissement de l'air pour le rafraîchissement de la personne sont soumis à autorisation de l'autorité compétente. [2] Pour les installations de moins de 7kW, l'autorisation est accordée si les conditions suivantes sont réunies : a) l'installation est alimentée exclusivement par des énergies renouvelables produites sur site. En cas de disproportion économique ou d'impossibilités techniques, une souscription à un contrat d'énergie verte est exigé; b) l'équipement doit être équipé d'appareils de mesure de la consommation d'énergie dont les données doivent être conservées pendant 5 ans. [3] Pour les installations de plus de 7kW, l'autorisation est accordée si les conditions suivantes sont réunies : a) le besoin de refroidissement de l'air est démontré conformément à l'alinéa 4 ci-dessous;	**Art. 22B Confort thermique estival et froid de procédé et commercial (nouvelle teneur avec modification de la note)** [1] Le présent article traite des principes applicables en matière de confort estival des bâtiments, toutes affectations confondues, et des installations de climatisation pour le froid de procédé et commercial. [2] Ne sont pas concernées les installations de climatisation mobiles visées à l'article 6, alinéa 23. ***Prescriptions architecturales et techniques*** [3] Les bâtiments doivent être conçus de manière à assurer le confort estival par le biais de mesures architecturales et techniques. ***Déclaration de conformité*** [4] Sont soumises au régime de déclaration de conformité : a) les installations de rafraîchissement au sens de l'article 6, alinéas 19 et 20, b) la valorisation des rejets thermiques froids des installations productrices de chaleur, notamment les pompes à chaleur; c) les installations de froid de procédé et commercial au sens de l'article 6, alinéas 24 et 25.

[4] L'autorisation peut également être accordée dans des cas fixés par le règlement pour les bâtiments conformes à un standard de haute performance énergétique, ainsi que pour les installations dont les rejets de chaleur sont valorisés pour l'essentiel. ***Déclaration de conformité*** [5] Le propriétaire d'une installation de climatisation non soumise à autorisation remet à l'autorité compétente avant le début des travaux une déclaration attestant la conformité de l'installation aux prescriptions fixées par l'article 22C ainsi que par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi.		b) une partie des rejets de chaleur est valorisée conformément à l'article 22C de la présente loi; c) l'eau de refroidissement est valorisée à sa sortie si l'installation est alimentée par le réseau d'eau potable; d) l'installation respecte les prescriptions énergétiques définies par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi. e) l'équipement doit être équipé d'appareils de mesure de la consommation d'énergie dont les données doivent être conservées pendant 5 ans. [4] Le besoin de refroidissement de l'air est établi si, malgré le respect des prescriptions énergétiques définies par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi, des conditions de confort thermique ne sont pas garanties. [5] L'autorisation est également accordée dans des cas fixés par le règlement pour les bâtiments conformes à un standard de haute performance énergétique, ainsi que pour les installations dont les rejets de chaleur sont valorisés pour l'essentiel. ***Déclaration de conformité*** [6] Le propriétaire d'une installation de refroidissement de l'air non soumise à autorisation remet à l'autorité compétente avant le début des travaux une déclaration attestant la conformité de l'installation aux prescriptions fixées par l'article 22C ainsi que par le règlement dans les domaines régis par l'article 14, alinéa 1, de la présente loi.	[5] Lors du montage, de la modification ou du renouvellement d'une installation soumise à déclaration de conformité, la personne propriétaire remet à l'autorité compétente avant le début des travaux une déclaration attestant la conformité de l'installation aux prescriptions applicables. ***Autorisation*** [6] Sont soumises au régime d'autorisation de l'autorité compétente : a) les installations de climatisation au sens de l'article 6, alinéas 21 et 22, b) les pompes à chaleur réversibles utilisées pour assurer le confort thermique estivale dans le bâtiment. [7] L'autorisation est accordée si, malgré le respect des prescriptions visées à l'alinéa 3, le confort ne peut être assuré et que les conditions suivantes sont réunies : a) le besoin de climatisation est démontré selon les modalités prévues par voie réglementaire, b) l'installation de climatisation démontre un haut degré d'efficacité exergétique, c) les rejets thermiques sont valorisés sur place ou dans l'environnement bâti, d) l'installation de climatisation s'intègre dans une vision globale du bâtiment et tient compte de l'évolution de l'ensemble des besoins thermiques de l'environnement bâti, notamment en limitant la multiplication des installations. [8] Les installations de climatisation à eau perdue peuvent être autorisées à titre exceptionnel en cas d'infaisabilité d'autres solutions techniques, aux conditions de l'alinéa 7 et moyennant la valorisation de l'eau de refroidissement à la sortie.

			[9] Sur requête dûment justifiée, le département peut déroger aux conditions visées à l'alinéa 7, notamment pour les installations nécessaires pour raisons médicales, et les installations de puissance électrique inférieure au seuil fixé par le règlement. ***Règlement d'application*** [10] Le Conseil d'Etat précise par voie réglementaire notamment les prescriptions architecturales et techniques applicables, les modalités de raccordement, de dimensionnement et de suivi des consommations énergétiques, ainsi que les cas de dérogations. Les milieux techniques, professionnels et immobiliers sont préalablement consultés.
Art. 22C Rejets de chaleur [1] Les installations ou équipements faisant partie intégrante d'une construction qui produisent des rejets de chaleur doivent être équipés d'un système de récupération de chaleur, agréé par l'autorité compétente. [2] L'autorité compétente peut renoncer à imposer cet équipement pour toutes installations produisant des rejets de chaleur de peu d'importance ou non récupérables.	**Art. 22C, al. 2 (nouvelle teneur)** [2] L'autorité compétente renonce à imposer cet équipement pour toutes installations produisant des rejets de chaleur de peu d'importance ou non récupérables.	**Art. 22C Rejets de chaleur** [1] Les installations ou équipements faisant partie intégrante d'une construction qui produisent des rejets de chaleur doivent être équipés d'un système de récupération de chaleur, agréé par l'autorité compétente. [2] L'autorité compétente peut renoncer à imposer cet équipement pour toutes installations produisant des rejets de chaleur de peu d'importance ou non récupérables.	**Art. 22C Rejets de chaleur des installations techniques (nouvelle teneur avec modification de la note)** [1] Les installations ou équipements techniques servant à la production de chaleur, de froid et de l'électricité qui produisent des rejets de chaleur doivent être équipés d'un système permettant une récupération efficace des rejets de chaleur. [2] Les rejets thermique récupérés sont valorisés sur place ou dans l'environnement bâti, notamment par le biais d'un réseau thermique. [3] En cas d'injection des rejets thermiques dans un réseau thermique, l'exploitant du réseau est chargé de la récupération des rejets, de leur acheminement, de leur exploitation et du raccordement des bâtiments pour leur valorisation. [4] Pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire d'un bâtiment, l'énergie issue des rejets thermiques est assimilée à une énergie renouvelable.

			[5] Sur requête dûment justifiée, le département peut déroger à la valorisation des rejets de chaleur, notamment en cas de disproportion économique ou d'infaisabilité technique. [6] Le règlement précise les modalités de récupération des rejets de chaleur et les cas d'exceptions.