

Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 134 (2008)
Heft: 11: Énergie et bâtiment

Artikel: Normes et cahier technique pour économiser l'énergie
Autor: Lenzlinger, Martin / Weinmann, Charles / Zweifel, Gerhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-99684>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Normes et cahier technique pour **économiser** l'énergie

L'ÉNERGIE THERMIQUE DANS LES BÂTIMENTS, NORME SIA 380/1

En vue d'une utilisation rationnelle de l'énergie pour le chauffage et la préparation d'eau chaude, la norme SIA 380/1 permet de calculer le bilan thermique d'un bâtiment et indique des valeurs limites et des valeurs cibles. Publiée pour la première fois en 1988, elle a été révisée à plusieurs reprises pour s'adapter à l'évolution des normes européennes¹.

Principales modifications

Les deux principales modifications sont :

- un domaine d'application élargi pour tous les bâtiments, avec de nouvelles formulations pour le degré d'utilisation des apports de chaleur ;
- une procédure normalisée pour le calcul de l'effet d'interruption de chauffage.

L'édition 2001 de la norme est utilisée comme référence dans la plupart des cantons en ce qui concerne les exigences énergétiques dans les procédures d'autorisation de construire. C'est ainsi que les besoins en énergie de chauffage pour les nouvelles constructions ont pu être réduits d'un facteur deux à trois. Au rythme des rénovations, on constate également une diminution des besoins en énergie de chauffage pour les bâtiments existants. La réduction des besoins en chauffage au cours des 30 dernières années est un grand succès, contrairement à l'augmentation de la consommation d'électricité (voir p. 23). Cependant, la mise en application de la norme et l'élaboration de programmes informatiques a soulevé une série de questions et de problèmes. La nouvelle version révisée y répond en grande partie.

Simplification pour la justification des besoins en chaleur

La justification des besoins en chaleur en vue de l'obtention du permis de construire peut se faire selon deux méthodes :

- la méthode globale, qui prévoit que l'ensemble du bâtiment corresponde à la valeur limite fixée par la norme ;

- la méthode ponctuelle, qui prévoit que chaque élément de l'enveloppe du bâtiment réponde aux valeurs limites de l'élément considéré.

La version révisée a été largement simplifiée, en ce sens qu'elle permet l'utilisation de valeurs ponctuelles, à l'exception des façades rideau et de l'utilisation de verres de protection solaire. Les ponts thermiques ne doivent être pris en compte que pour les nouvelles constructions, et ceci seulement au cas où les éléments de façade opaques ne respectent pas des exigences ponctuelles plus sévères. Une autre simplification procède du renoncement à la correction de hauteur des locaux dans la définition de la surface de référence énergétique (SRE).

Exigences renforcées des valeurs limites ponctuelles

Les valeurs limites des éléments ponctuels ont été renforcées, de manière à ce qu'elles présentent des exigences plus élevées que lors de la justification globale. Les modifications de ces valeurs figurent dans le **tableau A**, également pour les exigences des modules de prescription énergétique des cantons (MoPEC) :

Les valeurs cibles des éléments ponctuels ont également été corrigées, de manière à maintenir le rapport entre les valeurs cibles et les valeurs limites.



¹ En 2001, en fonction de la norme EN 832 et en 2004, en fonction de la norme EN ISO 13790

	380/1 (2001)	380/1 (2007)	380/1 (2009) + MoPEC 2008
	Bâtiments neufs et rénovés		Neufs/rénovés
Murs, toits	0.30 W/m ² K	0.25 W/m ² K	0.20 / 0.25 W/m ² K
Eléments contre toit, plafonds non chauffés, murs, planchers	0.40 W/m ² K	0.35 W/m ² K	0.25 / 0.30 W/m ² K
Fenêtres	1.70 W/m ² K	1.50 W/m ² K	1.30 W/m ² K

Autres modifications

Autres modifications par rapport à l'édition 2001 :

- les domaines de validité pour les rénovations ont été adaptés à la formulation des prescriptions cantonales dans le domaine de l'énergie ;
- les valeurs limites et les valeurs cibles des exigences globales pour des bâtiments utilisés uniquement par moments (au cours de la journée) ont été corrigées pour tenir compte de la norme EN 13790
- le facteur de réduction pour la régulation, c'est-à-dire le facteur péjorant les régulations autres que celles pièce par pièce (vannes thermostatiques), a été remplacé par une augmentation de la température des locaux ;
- les facteurs d'ombrage, c'est-à-dire la fraction ombrée des fenêtres due par exemple aux avant-toits, sont tirés des tableaux de la norme EN 13790 et adaptés aux latitudes géographiques de la Suisse ;
- les valeurs de référence pour les rendements sont adaptées à la nouvelle définition du pouvoir calorifique des combustibles. C'est désormais le pouvoir calorifique supérieur qui est pris en compte.

La version 2007² n'a pas changé les performances globales requises. La suppression du facteur de correction de hauteur induit toutefois une exigence légèrement supérieure. L'adaptation des valeurs limites aux nouvelles valeurs du degré d'utilisation des apports de chaleur est neutre.

Des cours d'introduction à la nouvelle version sont organisés en coordination avec les instances cantonales. Les modifications prévues ont été communiquées aux entreprises proposant des programmes informatiques pour le calcul des exigences globales. Les services cantonaux de l'énergie présenteront un nouveau profil d'exigences pour les programmes de calcul qui seront à certifier sur cette base.

Nouvelle norme SIA 416/1

La révision de la norme SIA 380/1 est liée à la publication de la nouvelle norme SIA 416/1, « Grandeurs caractéristiques pour le bâtiment ». La norme SIA 416/1 complète l'ancienne SIA 416 sur les surfaces et les volumes des bâtiments (édition

2003). Elle remplace aussi la recommandation SIA 180/4 (édition 1982). Elle reprend et complète la définition de l'indice de dépense d'énergie.

Le but de la nouvelle norme SIA 416/1 est de définir, de manière unitaire et pour toutes les normes SIA, les dimensions des composants et les grandeurs caractéristiques pour la physique du bâtiment et les installations. A l'avenir, tous les calculs doivent pouvoir être effectués à partir d'une base de données commune. De plus, la SIA 416/1 élargit la définition de l'indice de dépenses d'énergie aux bâtiments autoproducteurs, et pose ainsi la base du certificat énergétique des bâtiments.

La surface de référence énergétique était précédemment définie dans la SIA 180/4, et précisée dans une annexe de la SIA 380/1. La nouvelle norme SIA 416/1 comprend une définition simplifiée de la surface de référence énergétique. En accord avec les normes européennes, la correction en hauteur des locaux n'est plus prise en compte. Ceci est justifié par le fait que la hauteur des locaux ne joue qu'un rôle mineur sur les pertes par transmission, et n'a donc pas d'influence sur les pertes par renouvellement d'air, qui sont définies proportionnellement à la surface de plancher.

Le périmètre de l'enveloppe, appelé maintenant enveloppe thermique du bâtiment, est défini plus précisément. Il en résulte que le périmètre défini pour l'étanchéité à l'air correspond maintenant au périmètre de l'enveloppe thermique du bâtiment.

Dans cette nouvelle norme, le pouvoir calorifique des combustibles et des carburants est défini par le pouvoir calorifique supérieur. La conséquence est une modification des valeurs de référence et des exigences sur les rendements des chaudières et des moteurs, ainsi que des indices de dépense d'énergie. Les normes révisées 380/1 et 416/1 se basent toutes deux sur ces nouvelles surfaces de référence. Elles entrent en vigueur en même temps.

Martin Lenzlinger, président de la commission SIA 380/1
Turnerstrasse 10, CH – 8006 Zurich

² Qui sera dans un futur proche adaptée à la révision des modules de prescription énergétique des cantons (MoPEC). Cette révision prévue pour l'année 2010 a été avancée à 2008.

L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE DANS LES BÂTIMENTS, NORME SIA 380/4

C'est en 1995 que la SIA publie pour la première fois la norme 380/4 « Énergie électrique dans le bâtiment ». Malheureusement, la plupart des projets de construction ont été réalisés sans la considérer. Sa version révisée promet de sensibles améliorations : méthodes de calculs plus complètes, exigences plus proches de la pratique, contenu élargi et meilleure capacité d'utilisation dans la pratique. Si les cantons déclarent cette norme obligatoire, elle trouvera alors une application aussi étendue que la norme SIA 380/1 (voir p. 21), et contribuera ainsi aux économies d'électricité nécessaires et urgentes.

Les domaines d'utilisation de cette norme sont multiples : divers équipements d'exploitation, éclairage, ventilation, climatisation, chaleur. La nouvelle norme SIA 380/4 est nettement plus complexe que la norme SIA 380/1 pour l'énergie thermique. A cela s'ajoute le fait que la consommation d'électricité dépend dans la plupart des cas bien plus du comportement des utilisateurs que de la technologie utilisée.

Modes d'utilisation

En lieu et place des dix catégories connues d'utilisation de locaux, cette norme s'appuie sur 44 modes d'utilisation possibles, ce qui permet de couvrir la plupart des cas. Un nouveau cahier technique, le SIA 2024 (basé sur l'ancienne directive SICC 95-3), définit les paramètres caractéristiques pour les calculs énergétiques et techniques, en particulier le taux d'occupation, l'utilisation des appareils, la température ambiante, l'intensité lumineuse, le débit d'air, etc. Ces données sont utilisables dans un grand nombre de normes¹.

Calcul des besoins en électricité

La nouvelle version comprend deux procédures de calcul des besoins en électricité, l'une simplifiée, pour la phase d'avant-projet, l'autre valable pour les installations et appareils définis lors de la phase de projet. Pour l'éclairage par exemple, on trouve une procédure de calcul de la puissance électrique nécessaire pour obtenir l'intensité lumineuse souhaitée, en fonction des besoins définis, des dimensions et du degré de réflexion des locaux. Une procédure différenciée

permet le calcul des heures à pleine charge, en fonction de l'utilisation de la lumière du jour.

Exigences ponctuelles et globales

De manière analogue à la norme SIA 380/1, la norme SIA 380/4 distingue les exigences ponctuelles et des exigences globales. Les premières se basent sur les caractéristiques des appareils et des équipements individuels. Les secondes fixent des valeurs limites et des valeurs cibles pour les besoins annuels en électricité, basés sur les surfaces nettes de plancher. Les exigences concernant les équipements ménagers se basent sur l'étiquette énergétique. Pour l'éclairage, il y a des exigences ponctuelles sur l'efficacité lumineuse et les systèmes de commande. Les exigences ponctuelles pour les installations de ventilation et de climatisation se réfèrent à la puissance spécifique des ventilateurs, la régulation et le rendement des machines de froid. Dans les deux domaines, les exigences globales sont établies à partir d'un projet de référence. Il en résulte des valeurs standards à partir desquelles une optimisation globale est possible. D'autres exigences ponctuelles concernent le rendement des pompes de circulation et le coefficient de performance des pompes à chaleur.

Avec cette nouvelle version de la norme 380/4, les maîtres d'ouvrage ont la possibilité de poser des exigences précises pour les besoins en électricité, et de vérifier leur respect tout au long de l'évolution d'un projet². Les concepteurs peuvent calculer les besoins journaliers, mensuels ou annuels en énergie électrique et effectuer des comparaisons avec d'autres bâtiments existants du même genre, puis optimiser. Cette définition précise de la procédure de calcul et des exigences ponctuelles devrait permettre une meilleure mise en application de cette norme, en particulier dans le domaine des bâtiments administratifs.

Charles Weinmann, dr ès sciences, physicien UNIL,
président de la commission SIA 2031



¹ Par ailleurs, une harmonisation entre les différentes normes s'impose à moyen terme.

² Une documentation entièrement remaniée et illustrée par des exemples appuie les concepteurs en vue de l'utilisation de cette nouvelle norme. Il est prévu d'introduire des cours pour l'utilisation de la nouvelle norme SIA 380/4. L'outil pour le calcul de l'éclairage a été adapté, en particulier pour l'utilisation différenciée de la lumière du jour. L'outil pour la ventilation et la climatisation est entièrement nouveau (voir aussi p. 27). Le calcul se base sur la méthode horaire simplifiée et selon la norme EN 13790. Les deux outils sont disponibles sur <www.energycodes.ch>.

NOUVELLES DONNÉES CLIMATIQUES, CAHIER TECHNIQUE SIA 2028

Jusqu'à ce jour, chaque norme possédait ses propres données climatiques: leur définition, leur mode de détermination, la période d'observation, les stations météorologiques à disposition différaient. Dans le cahier technique 2028¹, ces inconvénients ont été corrigés et les lacunes existantes comblées. Les données climatiques pour la physique du bâtiment, l'énergie et les installations sont ainsi uniformisées.

Stations météorologiques

Les données ont été récoltées sur mandat de la SIA, à partir de 40 stations météorologiques réparties sur tout le territoire suisse (réseau de mesures de MeteoSuisse). Ces données sont des mesures horaires couvrant la période de 1984 à 2003. Les stations météorologiques ont été choisies de manière à ce que les zones habitées de Suisse soient couvertes par des ensembles de données suffisants. Dans le cahier technique 2028, les données sont présentées sous forme de tableaux et de graphiques².



Contenu des données

Les données se présentent sous deux formes: d'une part des données statistiques compactes sur une base mensuelle ou sur de courtes périodes, d'autre part des valeurs horaires pour un grand nombre de paramètres.

Les données statistiques comprennent:

- des moyennes mensuelles de température et de rayonnement solaire pour le calcul des besoins en chauffage selon la norme SIA 380/1;
- des moyennes mensuelles d'humidité absolue pour le calcul des protections contre l'humidité selon la norme SIA 180, ainsi que les valeurs des précipitations pour le calcul des toitures selon la norme EN ISO 6046;
- des valeurs extrêmes pour les calculs de protection contre l'humidité selon la norme SIA 180;
- des données horaires concernant la vitesse du vent (moyenne horaire et pointes) pour l'examen de la résistance au vent des dispositifs de protection solaire selon la norme SIA 382/1;
- des données hivernales pour le calcul des charges de chauffage selon la norme SIA 384.201.

En plus des données de température extérieure, les données hivernales comprennent les valeurs d'ensoleillement correspondantes, et ceci également pour des périodes couvertes et moins froides, comme on les utilise pour les justificatifs de bâtiments passifs ou Minergie P.

La deuxième forme de données fournit, pour chaque station, un ensemble de valeurs horaires relevées mensuellement pour de nombreux paramètres³. Toutes ces données permettent alors de définir une année de référence (Design Reference Year ou DRY) à partir de la période de 1984 à 2003, en considérant les paramètres les plus représentatifs de la variabilité du climat (température de l'air, rayonnement global horizontal et humidité absolue). Sont alors considé-

¹ Dans le cadre du programme de la SIA dans le domaine des « Codes énergétiques », la Commission pour la technique du bâtiment et les normes énergétiques (KHE) propose de nouvelles données climatiques utiles dans les calculs de physique du bâtiment, d'énergie et le prédimensionnement des installations. Le cahier technique 2028 réunit ces données de manière uniformisée.

² La SIA les met également à disposition sous forme électronique, moyennant paiement. Voir <www.energycodes.ch>

³ Paramètres considérés dans la base de données DRY (Design Reference Year): température 2m au-dessus du sol, pression correspondant à l'altitude des stations, humidité relative, précipitations, vitesse moyenne du vent, pointe maximale de vitesse du vent, direction du vent, température du sol à 1m de profondeur, nébulosité totale, rayonnement horizontal global, rayonnement diffus horizontal, rayonnement direct normal, rayonnement vertical est, rayonnement vertical sud, rayonnement vertical ouest, rayonnement vertical nord, albedo, rayonnement infrarouge horizontal, rayonnement infrarouge vertical sud, émissivité du sol, température du point de rosée, enthalpie, humidité absolue, température du thermomètre humide

rées aussi bien les valeurs moyennes typiques que les valeurs en situations extrêmes.

Les DRY sont une nouveauté pour les normes SIA. Leur emploi est utile, par exemple, pour effectuer des simulations comprenant la consommation d'électricité pour la ventilation et la climatisation, selon la norme SIA 380/4. L'ensemble des données est accessible en format électronique.

Le cahier technique présente également les courbes de température cumulées et leurs tableaux résumés. On trouve également pour cette même période de mesures (1984-2003) une année extrême froide et une année extrême chaude. Il est ainsi possible d'effectuer des analyses de risques en situations extrêmes potentielles. Ces années extrêmes ont été déterminées par la succession de périodes mensuelles les plus chaudes, respectivement les plus froides, mises côte à côte.

Ces données sont immédiatement disponibles pour tous les calculs, sauf dans le cas de justificatifs demandés par les autorités, où les valeurs limites et les valeurs cibles à respecter se basent encore sur d'anciennes données climatiques. La norme SIA 380/1 (2007) est particulièrement concernée. D'autres normes ne font pas encore référence à ce nouveau cahier, ce qui sera modifié au fur et à mesure des révisions.

Images du changement climatique

Les nouvelles données font apparaître un réchauffement au cours de la dernière décennie du 20^e siècle. Les valeurs moyennes des températures pour dix stations ont été comparées, la température a augmenté de 0,7°C, avec des différences allant de 0,1 à 1,1 °C. La variation est semblable pour toutes les stations. On constate cependant une réduction des heures de rayonnement global. Dans le calcul des besoins en chauffage selon SIA 380/1, cela compense en partie l'effet des températures plus élevées.

Lors de la consultation, un désir souvent exprimé était d'intégrer des perspectives futures de changement climatique, en particulier l'augmentation de la température. Les valeurs extrêmes des DRY peuvent être utilisées en première approximation dans ce but, en prenant les précautions nécessaires. Les différences entre les données moyennes et les données extrêmes les plus chaudes pour une station du plateau (Zurich, MétéoSuisse) sont par exemple de 3,5°C. En adéquation avec les prévisions du rapport OcCC⁴, la différence pendant les mois d'été (juin à août) est plus élevée (4,4 °C).

⁴ « Klimaänderung und die Schweiz 2050 – Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft » (« Le changement climatique et la Suisse – Répercussions attendues sur l'environnement, la société et l'économie »), OcCC : Organe fédéral pour les questions climatiques / Proclim : Forum pour le climat et les changements globaux, mars 2007

Ces différences représentent la limite supérieure du domaine de l'augmentation attendue jusqu'en 2050. Elles pourraient encore être légèrement dépassées si l'on considère l'évolution possible du climat d'ici 2070.

Que manque-t-il ?

Les valeurs estivales pour le calcul des charges frigorifiques ne font pas encore partie de l'ensemble des données, ceci pour deux raisons. D'une part, la nouvelle norme européenne ayant pour but de présenter la méthode de détermination des données n'est pas encore disponible. D'autre part, la norme SIA 382/2 est en révision et les besoins de ces données doivent encore être déterminés dans le cadre de ce travail. On peut toutefois admettre que ces données seront disponibles d'ici la date de son entrée en vigueur.

Après discussion approfondie au sein du groupe d'accompagnement, on a renoncé pour plusieurs raisons à calculer et à publier les degrés jour de chauffage (DJ). Tout d'abord, les DJ ne sont nécessaires dans aucune des normes SIA. Même la normalisation du climat à partir de données de consommation d'énergie mesurées (par exemple pour le certificat énergétique des bâtiments, cahier technique 2031) ne s'effectue pas au moyen des DJ, en conformité avec la norme EN 15 603. De plus, dans la nouvelle norme EN ISO 15 927-6, la définition des degrés jour de chauffage diffère de celle que nous appliquons en Suisse actuellement. La limite de chauffage disparaît, et les différences de température ne se réfèrent pas à la valeur demandée de température intérieure (20°C), mais à une température qui diffère d'une valeur constante de cette température de base, par exemple 16°C.

Travail de transformation

Cette manière de déterminer les DJ est en fait plus logique et est déjà largement utilisée. Il est clair que les degrés jour de chauffage calculés selon l'ancienne définition sont encore fréquemment utilisés. L'utilisation de la nouvelle définition va entraîner un gros travail de transformation, qui n'a pas pu être effectué dans le cadre du présent projet.

La température de base, tout comme la limite de chauffage selon l'ancienne définition, dépend du bâtiment. Il apparaît difficile et non conseillé de prendre d'emblée des valeurs arbitrairement fixées. Il s'agit donc de mettre à disposition un calculateur des DJ *online*. Ce projet a néanmoins été repoussé pour des questions de coût. Indépendamment de cette définition, la détermination des DJ peut être obtenue à partir des données DRY.

Gerhard Zweifel, ing. mécanicien ETH/SIA
Bachweg 1, CH – 6038 Honau



VENTILATION ET CLIMATISATION, NORME SIA 382/1

Comment concevoir des installations de ventilation et de climatisation à basse consommation d'énergie tout en créant tout au long de l'année des conditions agréables, sans impact négatif sur la santé et sur les bâtiments ? La nouvelle norme SIA 382/1 livre des clés de lecture. Elle reprend des éléments importants de la norme européenne EN 13779 et les met à disposition d'autres organismes suisses.

En définissant des paramètres de confort, des valeurs de garantie et des conditions à remplir lors de la réception d'un bâtiment, la nouvelle norme contribue à une détermination efficace des besoins des utilisateurs et présente quantitativement l'essentiel des conditions à satisfaire ainsi que la manière de les contrôler.

Les exigences concernent aussi la réduction de la consommation d'énergie et se réfèrent à la construction et au dimensionnement des installations de ventilation et de climatisation. A l'aide de diverses mesures telles que récupération de chaleur, débits d'air variables, pertes de charge réduites, rendement élevé des ventilateurs ainsi que de systèmes de régulation performants – par exemple au moyen de niveaux de température ajustables et d'une exploitation conforme aux besoins –, la consommation d'énergie peut être sensiblement réduite. Il s'agit d'abord d'éviter les sources de chaleur internes et externes, ainsi que les émissions de substances toxiques. Les critères d'hygiène sont à respecter impérativement dans les installations de ventilation et de climatisation.

La présente norme formule les exigences suivantes concernant le bâtiment :

- protection solaire: une protection efficace doit éviter les entrées de chaleur par rayonnement solaire. Cependant, comme l'utilisation de la lumière du jour et des apports solaires en hiver est conseillée, on peut avoir recours à des protections solaires extérieures mobiles. Il existe des exigences concernant le coefficient de transfert du rayonnement solaire à travers les surfaces vitrées ;
- stockage thermique: des locaux qui ont besoin d'être refroidis doivent posséder une capacité d'accumulation thermique d'au moins 30 watt-heure/m²K. Le calcul se fait selon la norme EN 13786 (2005).

Un outil de calcul informatique développé par l'école d'ingénieurs et d'architectes de Lucerne est mis à disposition sur <www.energycodes.ch> ;

- d'autres exigences concernent l'étanchéité à l'air et la protection contre l'humidité.

¹ Publiée en 2007, elle remplace les recommandations SIA V382/1 et 382/3, qui dataient de 1992. Pour l'instant, la recommandation SIA 382/2 (1992) sur le calcul des charges frigorifiques dans les bâtiments reste encore valable.

Types d'installation	Exigences concernant l'air pulsé	Exigences concernant l'extraction	Installations de récupération de chaleur/Utilisation de la chaleur rejetée	Filtres sur le réseau de pulsion	Chauffer	Refroidir	Humidifier	Assécher	Code de couleur de la pulsion
Installation de pulsion simple	X	-	-	X	-	-	-	-	vert
Installation de pulsion simple avec chauffage de l'air	X	-	-	X	X	-	-	-	rouge
Installation d'extraction simple	-	X	-	-	-	-	-	-	-
Installation d'extraction simple avec récupération de chaleur	-	X	X	-	-	-	-	-	-
Ventilation	Installation d'aération simple	X	X	X	X	-	-	-	vert*
	Installation d'aération avec chauffage de l'air	X	X	X	X	X	-	-	rouge
	Installation d'aération avec chauffage et humidification de l'air	X	X	X	X	X	-	X	bleu
Climatisation	Installation de climatisation simple	X	X	X	X	X	-	(X)	bleu
	Installation de climatisation avec humidification de l'air	X	X	X	X	X	X	(X)	bleu
	Installation de climatisation avec humidification et déshumidification de l'air	X	X	X	X	X	X	(X)	violet

* Si, grâce à la récupération de chaleur, la température de pulsion est maintenue supérieure à 17 °C, le code de couleur est rouge.
 - Non influencé par le système, non applicable
 X Contrôlé par le système pour respecter les conditions voulues dans les locaux
 (X) Sans surveillance des locaux

B

Source de chaleur interne [Wh/m ²]			Refroidissement
Aération naturelle jour et nuit	Aération naturelle seulement le jour	Sans aération naturelle	
> 240	> 200	> 160	Nécessaire
160 - 240	120 - 200	80 - 160	Souhaité
< 160	< 120	< 80	Pas nécessaire

*Refroidissement admis seulement par des installations avec de petits besoins en puissance

C

Puissance totale de refroidissement de l'installation en kW par 100 %		1	10	20	50	100	200	500	1000
		Coefficient de performance (COP) minimal pour une charge de 50 % (aérorefroidisseur inclus)	Valeurs limites	3.2	4.4	4.8	5.5	6.0	6.2
Valeurs cibles	4.0		5.2	5.8	6.6	7.3	8.0	8.2	8.2
Coefficient de performance (COP) minimal pour une charge de 100 % (aérorefroidisseur inclus)	Valeurs limites	3.2	3.3	3.5	3.8	4.1	4.2	4.2	4.2
	Valeurs cibles	4.0	4.1	4.3	4.6	4.9	5.0	5.0	5.0

D

Tab. E : Exigences concernant la puissance spécifique des ventilateurs

	Types d'installation conformément au tableau C	Puissances spécifiques en W par m ³ /h			
		Ventilateurs à pulsion		Ventilateurs à extraction	
		Valeurs cibles	Valeurs limites	Valeurs cibles	Valeurs limites
	Installation de pulsion simple	0.14	0.083	-	-
	Installation de pulsion simple avec chauffage de l'air	0.14	0.083	-	-
	Installation d'extraction simple	-	-	0.14	0.083
	Installation d'extraction simple avec récupération de chaleur	-	-	0.14	0.083
Ventilation	Installation d'aération simple	0.14	0.083	0.14	0.083
	Installation d'aération avec chauffage de l'air	0.20	0.14	0.14	0.083
	Installation d'aération avec chauffage et humidification de l'air	0.20	0.14	0.14	0.083
Climatisation	Installation de climatisation simple	0.35	0.20	0.20	0.14
	Installation de climatisation avec humidification de l'air	0.35	0.20	0.20	0.14
	Installation de climatisation avec humidification et déshumidification de l'air	0.35	0.20	0.20	0.14

Les installations de ventilation et de climatisation doivent permettre de maîtriser le confort thermique, la qualité et l'humidité de l'air ainsi que la protection phonique. La nouvelle norme décrit les exigences concernant ces paramètres, valables pour le dimensionnement et l'exploitation des installations.

Choix des systèmes

Pour commencer, on distingue plusieurs types de systèmes de ventilation et de climatisation (tab. B). Quant à l'aération naturelle pour des locaux sans exigences particulières pour le climat intérieur (habitation, bureaux simples), c'est une solution qui, du point de vue hygiénique, est adéquate et acceptée. La norme 382/1 décrit les possibilités et les limites de l'aération naturelle et précise les conditions à respecter pour une aération efficace. En ce qui concerne le refroidissement (qui doit être justifié), il se base sur l'importance des sources de chaleur internes journalières ainsi que sur les possibilités d'aération naturelle (tab. C). Enfin, une humidification ne se justifie que lors d'exigences particulières ou lorsque le taux d'humidité – en considérant les sources de vapeur internes et une éventuelle récupération d'humidité – dépasse trop souvent la valeur-limite en hiver. Cette limite se situe à 5 g/kg pour les habitations et les bureaux, ce qui correspond à un taux d'humidité relative de l'air de 30% et une température d'ambiance de 21°C. Sans humidification, cette valeur peut être inférieure pendant 15% du temps d'occupation au maximum. Le taux de renouvellement de l'air extérieur doit être réduit lorsque les températures extérieures sont basses.

Dimensionnement et exigences techniques

La norme SIA 232/1 contient les bases nécessaires et les exigences pour un dimensionnement correct des installations.

- Débit d'air : les débits d'air sont à déterminer pour chaque local selon les critères suivants : taux de renouvellement d'air par personne, évacuation ou apport de chaleur, dilution des impuretés de l'air. Lorsque plusieurs critères sont à considérer, c'est le taux de renouvellement d'air le plus élevé qui est déterminant. Dans le cas de locaux de séjour, lorsque le taux de renouvellement d'air est plus élevé que le débit nécessaire à la satisfaction hygiénique par personne, il faut trouver d'autres solutions techniques (par exemple évacuation directe de la chaleur et des impuretés, chauffage ou refroidissement par un système à eau). On peut tenir compte de facteurs de simultanéité pour le dimensionnement de l'installation globale lorsque l'exploitation de l'installation peut être adaptée aux besoins.
- Installation à faibles besoins en électricité : de nouvelles installations sont considérées à faible besoin en électricité lorsque la puissance électrique pour la circulation des flux (air, eau ou autres liquides), le refroidissement, l'humidification ou autre ne dépasse pas 7 W/m². La surface de référence est la surface nette. Pour les installations existantes et rénovées, c'est le cas lorsque les besoins en puissance électrique ne dépassent pas 12 W/m². Il est alors possible de réaliser un refroidissement selon la norme SIA 382/1, même si ce n'est pas absolument nécessaire.
- Production de froid : pour des installations de production de froid conventionnelles, le coefficient de performance (COP) à pleine charge et à charge partielle, y compris pompes et ventilateurs, doit respecter les conditions du tableau D.
- Transport de l'air : dans le but de réduire les besoins en puissance et en énergie pour le transport de l'air, la norme SIA 382/1 contient des exigences ponctuelles concernant les pertes de charge des différents types d'installations, les vitesses de l'air dans les canaux et appareils, ainsi que les rendements globaux des ventilateurs. Pour les exigences globales, les limites de puissances spécifiques de ventilateurs selon le tableau E sont valables.

D'autres exigences concernent les filtres, l'humidification, l'isolation thermique de l'installation, la récupération de chaleur et l'utilisation des rejets thermiques, l'étanchéité de l'installation, les prises d'air sur l'extérieur, les ouvertures d'extraction ainsi que les dispositifs de mesures.

Urs Steinemann, ing. SIA, spécialiste ventilation-climatisation
Bureau d'ingénieurs Urs Steinemann
Schwalbenbodenstrasse 15, CH – 8832 Wollerau