

Date de dépôt: 6 mars 2007

Messagerie

Rapport

de la Commission de l'énergie et des Services industriels de Genève chargée d'étudier :

- a) PL 8537-A** **Projet de loi de M^{mes} et MM. David Hiler, Morgane Gauthier, Roberto Broggini, Alberto Velasco, Jean-François Courvoisier, Christian Grobet et Marie-Paule Blanchard-Queloz modifiant la loi générale sur le logement et la protection des locataires (I 4 05) (instaurant l'application du standard « Minergie » pour les constructions publiques ou bénéficiant d'une aide de l'Etat)**
- b) M 1449-B** **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la motion de M^{mes} et MM. John Dupraz, Morgane Gauthier, Hugues Hiltbold, René Desbaillets, Blaise Matthey, Antoine Droin, Patrice Plojoux, Sami Kanaan, Maria Roth-Bernasconi, Hubert Dethurens, Sylvia Leuenberger et Robert Iselin pour la mise sur pied d'un groupe de travail consacré au standard « Minergie »**

Rapport de M. Roger Deneys

Mesdames et

Messieurs les députés,

Le projet de loi projet de loi 8537 et le rapport du Conseil d'Etat sur la motion 1449 ont été traités en commission de l'Energie à la fin de la précédente législature, sous la présidence de M. Blaise Matthey lors des

séances des 15 et 29 avril, 13 mai et 23 septembre 2005, en présence de M^{me} Christine Hislair du DIAE, de MM. Christian Freudiger et Olivier Ouzilou du ScanE et de l'éminent conseiller d'Etat en charge du Département, M. Robert Cramer pour l'ultime séance. Les trois premiers procès-verbaux ont été tenus par M^{me} Ariane Kuffer, le dernier par M. Gérard Riedi. Qu'ils soient ici vivement remerciés pour leur excellent travail.

L'adoption du projet de loi 8537 amendé par la commission représentant un enjeu d'une importance capitale pour l'avenir énergétique de notre canton et la qualité de vie de ses habitantes et habitants, il est fort regrettable – pour ne pas dire plus – que le rapport que vous lisez actuellement n'ait pas été remis bien plus tôt, le vote final ayant eu lieu en commission le 23 septembre 2005, afin que le Grand Conseil puisse se prononcer. En tant que rapporteur, j'en porte malheureusement l'entière responsabilité.

En résumé...

- La commission a voté à l'unanimité le projet de loi 8537 amendé suite aux travaux du groupe de travail Minergie constitué dans le cadre de la motion 1449;
- Plutôt que de demander l'application du label Minergie, il est fait référence plus généralement à la notion de Haute Performance Energétique (HPE), qui inclut Minergie;
- L'audition des milieux patronaux et syndicaux de la construction a révélé un manque de formation professionnelle en matière de techniques liées aux économies d'énergie, mais aussi une certaine méfiance – injustifiée – à l'égard du Service Cantonal de l'Energie (ScanE);
- L'audition du DAEL (devenu DCTI) a révélé que l'Etat prenait bien en compte la notion de performance énergétique dans la réalisation de ses nouvelles constructions, mais que les services du DAEL/DCTI méconnaissaient concrètement Minergie et semblaient se contenter de leurs propres normes, sans faire beaucoup d'efforts d'adaptation;
- L'audition du Service cantonal de Toxicologie Industrielle et de protection contre les Pollutions Intérieures (STIPI) a révélé que la qualité de l'air dans les classes des écoles genevoises n'est pas suffisante lorsqu'on se contente d'ouvrir les fenêtres pendant les pauses : une ventilation mécanique est indispensable pour garantir la qualité de l'air – et donc aussi les capacités de concentration des élèves – durant des périodes de 45 minutes.

1. Rappel historique

- Le projet de loi projet de loi 8537 demandant l'application du standard Minergie pour les constructions publiques ou subventionnées a été déposé devant le Grand Conseil le 12 juin 2001;
- A la suite des travaux de la Commission de l'énergie, la motion 1449 a été déposée le 26 avril 2002 afin de constituer un groupe de travail consacré au standard Minergie;
- Le Conseil d'Etat a reçu ladite motion le 22 mai 2002;
- A l'issu des travaux du groupe de travail, le Conseil d'Etat a rendu le rapport M 1449A le 7 décembre 2004, avec des propositions d'amendements au projet de loi 8537;
- La Commission de l'énergie a repris les travaux sur le projet de loi 8537 et le rapport M 1449A le 15 avril 2005;
- Les travaux ont été achevés le 23 septembre 2005.

2. Travaux de la commission

2.1. Présentation de M. Freudiger du ScanE (Service cantonal de l'Energie) concernant les standards de hautes performances énergétiques (HPE)

2.1.1. Présentation de M. Freudiger

A l'aide d'une présentation informatique – cf. annexe 1 – M. Freudiger présente à la commission les données essentielles du contexte de construction aux standards HPE (terme générique) et plus spécifiquement aux standards Minergie. Voici les commentaires résumés de M. Freudiger, diapositive par diapositive :

Diapositive 2:

M. Freudiger rappelle qu'un immeuble labellisé Minergie consomme 40 à 30% de l'énergie nécessaire au même immeuble construit selon les normes légales. La construction Minergie est donc plus proche de l'optimum économique.

Diapositive 3:

Deux normes Minergie différentes rentrent sous la nomination HEP :

- Le standard Minergie compte 4000 bâtiments en Suisse, représentant 3,4 mio de m² de surface chauffée.

Le standard Minergie-P est un label plus exigeant. La réalisation de ce programme est très récente (deux ans), ce qui explique le petit nombre de bâtiments à son actif. La présentation traitera peu de ce label.

Diapositive 4:

Le tableau met en relation le nombre de projets Minergie réalisés concrètement et les attentes issues d'une projection. On voit ainsi que les constructions individuelles sont inférieures aux projections, au contraire des constructions collectives, largement au-dessus des attentes. Les constructions intitulées « Autres » renvoient aux bâtiments tels qu'écoles ou constructions administratives.

Diapositive 5:

Est représentée la consommation globale des immeubles existants depuis le début du siècle. On observe les remarquables économies d'énergie obtenues par le standard Minergie, le niveau le plus bas étant obtenu par Minergie-P. Pour une prestation identique, le bâtiment consommera le tiers de ressources énergétiques.

Diapositive 6:

Il s'agit d'une comparaison entre les consommations d'énergie prédites par les constructeurs Minergie et les consommations effectives.

Les bâtiments individuels neufs engendrent, en pratique, une économie d'énergie légèrement supérieure aux prévisions; de même, la performance des constructions individuelles rénovées selon Minergie est bien meilleure qu'en théorie.

Les immeubles collectifs neufs ont un rendement légèrement inférieur aux promesses « sur papier ». Les bâtiments dévolus au logement, rénovés, obtiennent une performance supérieure à la théorie.

La conclusion générale concernant cette variable est positive: les projets respectent bien les projections énergétiques.

Diapositive 7:

Un bilan global positif est tiré des performances Minergie.

Diapositives 8 et 9:

Sont rappelés les trois axes du concept Minergie: isolation, aération douce et production de chaleur adaptée. La combinaison de ces trois dimensions entre elles, complétée par l'utilisation d'énergie renouvelable, permet aux constructions d'obtenir le label Minergie.

L'isolation résultant de l'enveloppe Minergie doit être, au minimum, 20% supérieure à celle obtenue selon les exigences légales.

L'aération répond aux critères de douceur et d'automatisme.

La troisième formule renvoie à la quantité d'énergie fossile nécessaire pour maintenir la température ambiante à 20° C.

Le dernier élément fixe les exigences pour l'éclairage des pièces dites tertiaires (autres que les chambres).

Diapositive 10 et 11:

Elles présentent comment les variables contenues dans les formules se combinent pour obtenir un bâtiment Minergie. La diapositive suivante précise les conditions Minergie.

Diapositive 12:

Elle rappelle les points sur lesquels le groupe de travail s'est accordé.

Il souligne la volonté commune d'utiliser le terme HPE, plus général que le terme Minergie.

Deux distinctions ont été faites par consensus: la distinction entre les exigences relatives aux constructions neuves et celles relatives aux bâtiments à rénover, la distinction à faire entre le secteur privé et le secteur public (la pression liée aux coûts étant importante sur les bâtiments subventionnés).

Diapositive 13 et suivantes :

Il s'agit des propositions générales du groupe de travail.

M^{me} Hislaire précise que les points présentés ici n'ont pas fait l'objet d'un consensus au sein de l'équipe de travail. Ce sont des idées et des projets évoqués au cours des discussions, mais qui n'ont pas été sanctionnés par un vote.

Le deuxième point, *Information active aux nouveaux exploitants*, s'adresse aux utilisateurs du label. La brochure, présentée en exemple aux députés lors de la séance précédente, a été réalisée à l'occasion de la réalisation des Pommiers. La diapositive 18 est en lien avec ce point.

Diapositive 20 :

Le point *Subvention HEP* est appuyé par le tableau. Celui-ci fait état des subventions liées au projet HEP. M. Freudiger précise que la diffusion du standard Minergie a été permise par la mise en place de ces aides.

Diapositive 19 :

La question du *taux hypothécaire bonifié* est précisée. Ces aides supplémentaires ne sont pas encore effectives, mais le travail se poursuit dans le sens de leur réalisation.

Diapositive 14:

La dérogation DIFC-DIFECS, la dispense gaz et la bonification de l'IUS font partie des mesures aujourd'hui entrées en vigueur. Elles s'ajoutent à la liste des incitations cantonales, résumées à la diapositive 21. Minergie gagne ainsi encore en attractivité.

Diapositive 22 :

Elle montre comment les coûts ont été globalement équilibrés, ce qui n'était pas possible auparavant.

Diapositive 23 :

Elle montre comment le concept Minergie est rentable dans les faits. Les surcoûts sont inférieurs à 6%.

Diapositive 28 :

Elle rend compte des surcoûts liés à Minergie pour un échantillon de 50 bâtiments examinés.

Diapositive 24 :

Elle évoque les divers *co-bénéfices* de Minergie, présentés de façon détaillée, ainsi que la réduction de la facture d'énergie induite par le label.

Le risque lié à la dépendance énergétique est également réduit. La hausse programmée du prix du mazout (raréfaction de la matière première) laisse entrevoir un bénéfice encore plus important pour Minergie sur les prochaines décennies.

Les immeubles Minergie gagnent en valeur, comme le montre le marché zurichois où ces constructions ont vu leur prix augmenter de 9%.

Le confort Minergie, notamment acoustique, permettrait à ces bâtiments d'être implantés dans des zones bruyantes (environnement routier, aéroport etc.).

Diapositives 25 à 27 :

Elles présentent trois exemples de construction Minergie. Le premier bâtiment a présenté un surcoût de 6,3% du fait du chauffage et du préchauffage solaire, de l'isolation renforcée et de la ventilation à double-flux. Au regard des subventions (la bonification de l'IUS n'a pas été utilisée ici, mais représente un apport substantiel), le projet est équilibré et rentable (les économies d'énergie sont à voir dans la durée).

Le second exemple est encore à l'état de projet. Le surcoût prévu est très faible car la ventilation à double-flux n'entraîne pas de coût supplémentaire; étant situé près de l'aéroport, le bâtiment nécessitait cet équipement de toute façon.

Le troisième exemple concerne la construction d'une villa. Le surcoût global du projet se monte à 20% (expliqué en partie par le coût élevé de la ventilation).

Diapositives 15 et 16:

Elle présente le cadre légal dans lequel s'inscrit Minergie. L'introduction à la loi LGL des dispositions du projet de loi 8537 permet une relative souplesse; des solutions sont à trouver dans ce cadre.

2.1.2. Réponses apportées par M^{me} Hislaire, MM. Freudiger et Ouzilou aux questions des commissaires

Combien de bâtiments ont le label Minergie aujourd'hui à Genève ?

Une vingtaine de bâtiments ont obtenu le label Minergie. Dans ce chiffre ne sont pas comptées les constructions en projet.

Les réalisations Minergie genevoises sont, à la différence des autres cantons, de grandes envergures; les petites installations sont peu nombreuses. L'efficacité du canton est ainsi comparativement élevée.

Quels sont les bâtiments publics concernés ?

Quelques exemples: l'Ecole de Veyrier, les trois bâtiments du Grand-Saconnex (l'école, la crèche et la salle de sport), le bâtiment OMC II.

La Ville de Genève effectue un vaste travail pour développer les constructions Minergie. Un décret allant dans ce sens a récemment été adopté.

De plus l'Etat (DAEL) et la Ville collaborent étroitement à cet effort; la loi cantonale sert ici de cadre.

Quelles incitations cantonales relèvent-elles d'un mécanisme fiscal ?

Les mesures fiscales citées dans la loi concernent les personnes étant propriétaires depuis plus de cinq ans. Tous les travaux engagés peuvent être déduits.

Les rabais, envisagés dans le cadre de la construction Minergie, sont-ils uniquement liés à l'emploi de matériaux de certains fournisseurs ?

Le projet a permis la mise en synergie de différents acteurs et détenteurs de savoir-faire. L'Association Minergie permet une bonne coordination; les membres de l'association remplissent donc des mandats à titre commercial.

Comment s'opère la bonification de l'IUS (Indice d'Utilisation du Sol). Est-elle rétroactive?

Dans sa formulation de la loi LCI, il existe une certaine marge de manœuvre concernant les plans localisés de quartiers (PLQ). Par contre, la loi LCI est très stricte pour les autres dispositions.

Existe-t-il une différence entre les subventions accordées aux projets Minergie et celles accordées aux projets Minergie-P ?

Il n'y a pas de différence dans les subventions aux projets Minergie et Minergie-P. Ceci s'explique par l'absence de projet Minergie-P jusqu'à présent et par la volonté de l'Etat de soutenir les projets modérés. Minergie-P est conçu dans une optique plus radicale et la volonté politique ne va pas dans le sens d'un soutien de ce type de projet.

Concernant le projet du cycle d'orientation de Drize, les travaux n'ont pas encore commencé: est-il trop tard pour que le concept Minergie lui soit appliqué?

Depuis 2001, tous les bâtiments publics sont soumis au concept énergétique.

Les écoles ont cependant posé un problème spécifique pour le label Minergie. Le label exige l'existence d'une ventilation double-flux alors que, dans une optique pédagogique, les écoles pratiquaient la ventilation naturelle en ouvrant les fenêtres. Ce fonctionnement privait ce type de bâtiments du label Minergie. Un accord semble avoir été trouvé, mais la question reste délicate.

Concernant les PLQ et la marge de manœuvre dont bénéficieraient leur mise en œuvre : la loi n'autorise que des modifications mineures. Si une adaptation du projet est nécessaire, celle-ci doit être mise à l'enquête publique. Les propositions d'amendements au projet de loi 8537, présentés à la fin du rapport du Conseil d'Etat, vont-ils dans le sens d'une augmentation du prix à la pièce/an?

Cette question n'a pas fait l'objet de discussions lors de la rédaction des propositions d'amendement. Elle propose que la question de la mise en application des amendements soit adressée au DAEL lors de son audition.

Il est précisé que rien n'a été décidé dans le sens d'une augmentation des prix. Toutefois, une modification du prix maximum (plafond) pourrait être

nécessaire. Elle permettrait de couvrir les frais tout en sachant que les économies réalisées ensuite rendraient l'opération neutre.

La solution à ce problème ne serait-elle pas dans un accord entre le propriétaire et le locataire ? Comme l'opération est économiquement neutre, les plafonds tarifaires n'ont pas besoin d'être modifiés. En déplaçant, un risque supplémentaire apparaît, celui d'obtenir plus que 4,5% de rentabilité.

La distinction opérée par le groupe de travail: le régime sera différencié que le projet soit une construction à neuf ou une rénovation. En effet, une opposition forte contrait l'idée d'imposer le label Minergie pour les rénovations.

Le président doute, pour sa part, que la loi fédérale laisse la possibilité de déplaçonner ces prix. Il propose que ce point soit éclairci par le DAEL lors de sa présentation, en même temps que les questions de bail à loyer et de PLQ.

Un commissaire relève que, s'il était possible de dépasser le seuil des 525 F pour une construction Minergie, un problème pourrait survenir ailleurs: des gens seraient exclus du système HBM par un coût trop élevé.

De quel bâtiment était-il question dans la discussion précédente concernant l'obtention des labels Minergie ?

Il s'agissait de l'Ecole Girsu, à Vernier.

Y a-t-il une opposition potentielle qui pourrait surgir à propos des bâtiments relevant du patrimoine et des sites : quelle priorité l'emportera entre les exigences de Kyoto et la conservation des traces du passé?

La diffusion de projets comme Minergie est prévue en plusieurs étapes. Pour le moment, des projets sont réalisés dans des situations non conflictuelles. Les sites protégés seront évités tant qu'il restera des sites où les différents intérêts n'entrent pas en confrontation.

Quand ce potentiel sera épuisé, les bâtiments inscrits à l'inventaire seront répertoriés. Il s'agira alors de déterminer quels intérêts sont les plus précieux.

Pour le moment toutefois, il n'y a pas de conflit entre les économies d'énergie et la conservation du patrimoine. D'une façon générale, la dissuasion est appliquée aux projets mettant en cause le patrimoine.

Une inégalité de traitement semble apparaître : les personnes vivant dans des maisons anciennes n'auraient pas l'autorisation de se soustraire aux

coûts croissants du mazout? Cette problématique pourrait devenir préocupante.

Le président propose que cette question soit également portée à la connaissance du DAEL.

2.2. Audition de MM. Philippe Favarger, chef de la division immobilière à la direction du Logement et Jean-Max Dubost, ingénieur CVSE à la Division des études et construction à la Direction des Bâtiments.

2.2.1. Présentation de M. Dubost

M. Dubost définit, pour commencer, le concept énergétique tel qu'il est appliqué, par la Division de la construction, aux bâtiments neufs. Dans le cadre de ces constructions, les standards de haute performance énergétique (HPE) sont respectés. Ceux-ci engendrent des résultats très performants, en étant moins directifs que le label Minergie dans le choix des moyens.

La restriction essentielle de Minergie réside dans l'exigence d'un système de ventilation douce. Ce système impose de lourdes contraintes sur certains bâtiments spéciaux (autres que les logements et les bâtiments administratifs). Les écoles ainsi que les hôpitaux répondent plus facilement et à moindre coût au concept HPE.

Les caractéristiques du cadre HPE. A l'instar de Minergie, celui-ci contient l'obligation d'une enveloppe de haute qualité ainsi que de l'utilisation d'énergies renouvelables; ce concept ne contient toutefois pas l'exigence d'un système de ventilation continu. Les objectifs de Minergie et de HPE sont les mêmes, avec une plus grande souplesse dans la construction HPE.

La performance de HPE peut être démontrée par le projet « Maison Verte »; ce projet va plus loin que Minergie en mettant un accent particulier sur le confort estival (protection solaire, ventilation nocturne, décharge du bâtiment, etc.), préoccupation faiblement considérée par le label Minergie.

Les constructions HPE ont l'obligation de répondre effectivement aux prévisions d'économie d'énergie. Des contrôles ont ainsi lieu lors de la première, puis de la deuxième année, après l'achèvement des travaux. Un tel suivi n'est pas garanti dans Minergie (projet sur dossier).

Le concept HPE élargit le standard Minergie; il a l'avantage de mieux convenir aux caractéristiques des locaux publics que la Direction des bâtiments a la charge de construire.

Le surcoût moyen d'un bâtiment d'utilité publique HPE est de 4% environ.

2.2.2. Réponses de M. Dubost aux questions des commissaires

Peut-on avoir une comparaison chiffrée entre les économies d'énergie des projets HPE et des projets Minergie, par rapport à un bâtiment sans aménagements ?

Comment des économies d'énergie peuvent être réalisées sans un système de ventilation douce ?

Les bâtiments HPE sont isolés de façon très performante, notamment par une qualité de vitrages élevée. Les vitrages HPE répondent trois fois mieux aux exigences légales en matière d'isolation: ils atteignent $0,6 \text{ watt/m}^2/\text{an}$ au lieu de $1 \text{ watt/m}^2/\text{an}$ pour l'isolation Minergie (bâtiment sans aménagements $1,7 \text{ watt/m}^2/\text{an}$). L'isolation de façades permet une économie importante d'énergie.

Minergie impose un système de ventilation douce, permettant une amenée d'air permanente et la garantie d'un habitat sain. Les maisons pour personnes âgées ont été les premiers bâtiments à développer cette technique, particulièrement adaptée aux bâtiments administratifs et de logement.

Ce critère ne satisfait toutefois pas les besoins en aération d'une pièce contenant de nombreuses personnes (classes par exemple); d'autres systèmes d'aération doivent alors être installés.

Le renouvellement de l'air se fait alors plus facilement et rapidement en ouvrant largement les fenêtres pendant les pauses.

La production d'énergie HPE garantit un seuil minimal d'utilisation d'énergies renouvelables par divers moyens: bois, pompe à chaleur sur réseau géothermique, etc. Chaque bâtiment évite la combustion directe d'énergie non renouvelable.

Les performances atteintes par ce concept sont exceptionnelles et dépassent toujours les exigences minimales HPE. Un bâtiment HPE consomme en moyenne $100 \text{ mégajoules/m}^2/\text{an}$, calcul effectué sans la consommation d'eau chaude. En ajoutant la production d'eau chaude, le bâtiment utilise 120 à $130 \text{ mégajoules/m}^2/\text{an}$, chiffre inférieur à celui obtenu par Minergie ($150 \text{ mégajoules/m}^2/\text{an}$).

M. Favarger complète la réponse. Il est erroné d'opposer Minergie, considéré comme un standard, et HPE, sensé représenter un autre standard. Minergie est un standard particulier répondant aux exigences HPE et se trouvant compris dans la dénomination HPE.

L'appellation HPE permet de sortir de la marque Minergie pour élargir les combinaisons techniques possibles au sein de HPE.

M. Freudiger ajoute que la loi LCI pose un cadre de définition précis. La loi demande que le standard en question soit reconnu par le Conseil d'Etat; Minergie est un standard ainsi accepté, mais il serait possible de reconnaître, dans ce cadre législatif, un autre standard sans ventilation douce.

Concernant la valeur de 0,6 watt/m²/an représentant les caractéristiques isolantes des vitrages HPE. Quelle est la performance atteinte par Minergie?

Elle peut être estimée à 1,2 watt/m²/an, 0,6% étant la valeur calculée pour le dernier bâtiment HPE en projet.

M. Freudiger précise que Minergie, comme le concept HPE, fixe un niveau maximal de consommation des énergies fossiles. La façon d'obtenir ce résultat est laissée au choix des constructeurs, selon les caractéristiques du projet. Les bâtiments des Pommiers ont une isolation de 1,3 watt/m²/an, mais obtiennent les économies attendues par d'autres moyens complémentaires.

Peut-on chiffrer le coût de cette qualité supérieure?

Cette technologie a un coût. Il est nécessaire de penser ces équipements techniques en interaction les uns avec les autres: la qualité de l'enveloppe isolante dépend également de ce que l'on attend de la pompe à chaleur; celle-ci marche à l'électricité et en consommera d'autant moins que l'isolation est bonne.

L'équilibre dans les coûts doit donc résulter de l'équilibre entre les techniques. Les estimations chiffrées indiquent une durée de 10 ans de temps de retour pour l'investissement « isolation ».

La valeur de 0,6 watt concerne-t-elle la surface globale du bâtiment ou la surface vitrée uniquement ? La surface de vitrage est-elle limitée pour atteindre cette valeur?

Non. L'indication de 0,6 watt correspond bien à la valeur recueillie pour 1 m² sur une durée de 1 an.

Les calculs donnant 10 ans de retour pour l'investissement ont-ils été faits, pour Minergie et pour HPE, sur la même base ?

L'appréciation en question a été faite sur la base d'un même document, provenant de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Ce document établit les valeurs attribuées aux coûts de la vie, aux coûts environnementaux, aux coûts

des différentes catégories d'énergie, etc. Ces valeurs sont progressives et offrent une base de calcul autonome pour les comparaisons entre Minergie et HPE.

M. Freudiger complète les réponses apportées par M. Dubost :

- La première difficulté réside dans l'usage français du mot « Minergie » renvoyant trop souvent aux objectifs communs réunis par le concept HPE. Il est dangereux de dire « on construit Minergie mais pas tout à fait » pour signifier l'absence d'utilisation d'un système de ventilation.
- Le label Minergie correspond à une liste de critères définis. Le refus par "Minergie" de déroger, pour des raisons de coûts, à l'exigence d'une ventilation douce dans les bâtiments scolaires correspond à un souci concernant la qualité de l'air: des études montrent qu'après 10 minutes déjà une salle sans amenée d'air se charge en humidité, en particules de moquettes, de vernis; la qualité de l'air diminue fortement. Il n'est, dans ce contexte, pas suffisant d'ouvrir les fenêtres à la pause de 10 h.
- Le label Minergie tient compte des exigences légales concernant la période estivale. Tout projet Minergie contient une protection solaire ainsi qu'une isolation suffisante.

Est-il envisageable d'allier les perspectives et les besoins Minergie et HPE dans ce texte? Les amendements au projet de loi, en décrétant les exigences Minergie contraignantes, rendent-ils impossible la construction des bâtiments publics? Serait-elle trop coûteuse?

M. Dubost relève que le concept Minergie est utilisé, dans d'autres cantons, dans la construction des locaux d'enseignement; ces réalisations ne donnent pas toujours satisfaction.

Si la construction Minergie était rendue obligatoire, des coûts considérables se surajouteraient dans la construction des bâtiments publics. De sérieuses complications proviendraient des normes en vigueur pour la protection incendie. La réalisation de ces installations pourrait devenir si coûteuse que le nombre de bâtiments publics construits pourrait diminuer.

M. Dubost reste opposé à l'introduction du standard Minergie dans la construction de bâtiments publics. Les normes HPE sont moins chères, assurent un bon degré de confort et permettent des économies importantes d'énergie non renouvelable; elles sont donc satisfaisantes.

La question de Minergie n'est pas d'actualité concernant le milieu hospitalier, car d'autres normes sont applicables prioritairement à ces bâtiments.

Peut-on avoir des précisions concernant les indications contenues dans le rapport sur le projet de loi 8537 ? Que représentent en litres de mazout les 100 mégajoules/m²/an économisés par HPE ?

Cela correspond à 30 kwatt/h. S'il faut établir un rapport entre les kwatt et les litres de mazout, il faut penser à 3 litres de mazout économisés par m² en un an.

Cette mesure concerne-t-elle la surface au sol ou s'additionne-t-elle selon les étages ?

Le calcul considère tant la surface au sol que la surface de façade. La surface chauffée est pondérée en fonction de la hauteur du bâtiment. Les gains par étages sont ainsi additionnés.

Concernant l'aération. Les enseignants sont souvent réticents à laisser les fenêtres ouvertes pour des raisons de bruit, de courant d'air, etc. L'air respiré dans la classe est alors souvent saturé, excitant les enfants. Minergie offre-t-elle une réponse à ce problème ?

La Direction des bâtiments est régulièrement en contact avec le DIP. Les habitudes des professeurs sont rapportées aux ingénieurs et témoignent de l'ouverture des fenêtres à la fin de chaque heure de cours; aucune plainte n'est parvenue aux ingénieurs. Les professeurs sont libres d'aérer autant qu'ils le souhaitent, les fenêtres étant équipées contre la pluie, les infractions, etc.

Un commissaire socialiste, siégeant également à la Commission des travaux, reprend les regrets fréquemment exprimés par une députée verte: il est regrettable que le standard Minergie ne soit pas mieux pris en compte dans les constructions du DAEL. Les calculs ne sont pas conduits jusqu'en fin d'analyse. Les chiffres approximatifs donnés par M. Dubost montrent un manque de connaissance de Minergie, qui n'est pas sérieusement envisagée pour la construction de bâtiments publics.

- *Quel est le surcoût réel de la construction Minergie par rapport à la construction HPE?*
- *Quelle est l'économie d'énergie des deux systèmes?*
- *Quelle est l'importance de la dégradation de l'air dans les classes sans un système de ventilation douce (les chiffres pourraient être donnés par la méthode Ecotox)?*

(M. Dubost prend acte de ces questions sans apporter de réponse).

Les 4% de surcoût prennent-ils en compte les nuisances externes liées à l'utilisation de pétrole (dégâts environnementaux, raréfaction des ressources, augmentation des prix, etc.) ?

Les bâtiments HPE et Minergie économisent une partie de ces coûts; il faut donc les déduire du calcul du surcoût. Les coûts évités par une économie d'énergie ne sont-ils pas, dans le long terme, plus importants que l'investissement de base?

M. Freudiger indique que ces données sont incluses dans les tables de l'Ofen sous la rubrique « données externes ». Il tient à la disposition des députés une large documentation sur ce sujet.

Les exigences de sécurité par pare-feu sont-elles compatibles avec un système d'amenée d'air continu (Minergie) ?

Il est techniquement possible de combiner Minergie avec les normes de sécurité. L'installation, de même que l'entretien, est toutefois difficile à mettre en place et coûteuse.

M. Freudiger précise que des discussions sont en cours avec l'association faîtières des Etablissements Cantonaux d'Assurance Incendie pour que le label Minergie soit parfaitement reconnu; le problème provient de ce que les normes cantonales, en la matière, ne correspondent pas à l'importance des débits Minergie. Certaines solutions proposées par les ingénieurs ne sont, pour l'instant, pas reconnues par les assurances; la situation évolue cependant.

2.2.3. Réponses de M. Favarger aux questions des commissaires

Concernant l'évolution des loyers à la pièce : les amendements au projet de loi vont-ils dans le sens d'une augmentation des loyers?

L'enjeu des discussions autour de ce projet de loi consiste à ne pas rendre Minergie obligatoire pour les bâtiments subventionnés. Les objectifs de logement à prix modérés sont, en effet, en contradiction avec les objectifs Minergie, car ces derniers entraînent une hausse des coûts.

Le label Minergie touche de plus en plus de bâtiments. La Direction du logement essaie d'aller dans le même sens que Minergie, mais l'exigence automatique du standard Minergie est un problème pour certains bâtiments.

Des solutions sont à trouver au cas par cas, car la situation des bâtiments diffère. Pour les constructions de grande taille, le respect du standard Minergie ne pose pas de problème puisque le surcoût est absorbé par l'économie d'énergie (frais de chauffage, électricité). Par contre, les

logements de petite taille vont connaître des difficultés de rentabilité, qui affecteront les loyers.

Le problème est moindre si le surcoût est compensé par les économies d'énergie et par les subventions attribuées aux projets Minergie. Ces subventions permettent de contrôler les coûts.

Ces coûts sont-ils plus facilement maîtrisés sur des bâtiments neufs ?

Il est difficile de répondre précisément, car les logements subventionnés sont souvent des constructions neuves. Il manque de points de comparaison pour répondre à la question.

Concernant la question du bail à loyer chauffé : la réflexion est-elle applicable à ce cas de figure ?

D'un point de vue technique la question du calcul des frais de chauffage a été prise en compte dans la réflexion des groupes de travail, mais aucune analyse juridique n'a été faite.

La généralisation des exigences Minergie ne va-t-elle pas entraîner la diminution du nombre de logements subventionnés construits, des sommes plus importantes devant être consacrées au subventionnement de ces projets ?

Le loyer chauffé ne devrait pas connaître d'augmentation si la construction Minergie est subventionnée. A l'inverse, sans subvention, le loyer augmentera. Il n'est pas certain que le nombre de loyers subventionnés mis à disposition diminuera; les loyers pourraient par contre augmenter.

Les frais de chauffage prennent-ils également en compte l'aération en été, nécessaire au concept Minergie ?

Non. Seule la production de chaleur est comptabilisée dans ces calculs.

Doit-on envisager une hausse du loyer pour couvrir le renouvellement de l'air frais en été ?

M. Freudiger répond que l'isolation a aussi des effets sur la diminution de la température en été. Cela est aussi prévu dans Minergie.

Quelle dimension aura la priorité en cas de conflit entre l'isolation (double vitrage) et la conservation du patrimoine ?

Quel est le prix résultant de ce choix ?

La question de savoir quelle disposition l'emporte en cas d'opposition entre deux lois est délicate.

Dans le cadre des plans localisés de quartier (PLQ), la dérogation concernant l'indice d'utilisation du sol (IUS) s'applique-elle de façon rétroactive ?

Cette question est traitée dans une disposition de la loi LCI. Celle-ci s'applique aux plans de quartiers existants dans la mesure où les modifications sont considérées comme "mineures". Ces modifications peuvent cependant être faites sans que le PLQ ne soit refait.

L'augmentation des contrôles liés aux économies d'énergie exigera-t-elle, pour le personnel, des effectifs plus importants ?

Ces contrôles sont effectués dans le cadre du DAEL et non par la Direction du logement. Il n'est pas probable que le personnel employé augmente avec l'adoption du standard Minergie, le DAEL ayant licencié 25 personnes comme demandé par les Finances de l'Etat pour motif budgétaire.

Qu'est-ce que ces standards impliquent pour les 30% de bâtiments publics loués par l'Etat ? Des plans sont-ils en cours pour équiper, également ces bâtiments, d'une enveloppe isolante ? Comment le concept énergétique est-il repris dans le contexte des bâtiments loués par l'Etat (choix de rénovation ou de démolition) ?

La question sera posée par écrit à la Direction des bâtiments.

2.3. Audition de MM. Nicolas Rufener, secrétaire général adjoint de la FMB et Daniel Marco, représentant du Syndicat de l'industrie, de la construction et des services (FTMH).

2.3.1. Exposé de M. Rufener

M. Rufener rappelle, en préambule, que les représentants du patronat et du syndicat avaient déjà été entendu dans le cadre du projet de loi 8537.

Les deux organisations ont, concernant l'objet de la motion 1449, des vues concordantes. Il est alors adéquat qu'elles soient entendues paritairement par la Commission de l'énergie.

La FMB et le FTMH se positionnent, face à la problématique relative au standard Minergie (M 1449), conformément aux conclusions du rapport, présentées par le groupe de travail.

En premier lieu, les deux organisations estiment que la référence à la marque Minergie est réductrice; ils ne souhaitent pas qu'un label privé soit mentionné dans le texte de loi. Une notion plus générale renvoyant aux standards de haute performance énergétique (HPE) est nécessaire.

Deuxièmement, une distinction claire doit être impérativement établie entre les constructions neuves et les bâtiments existants. Les organisations sont réticentes à l'application des exigences HPE aux bâtiments anciens. Une approche globale du problème doit, en outre, être mise en place pour éviter les manques et les aberrations découlant d'une approche sectorielle.

Concernant les bâtiments neufs, l'introduction d'exigences HPE est parfaitement envisageable. Quelques restrictions apparaissent pourtant nécessaires:

- les bâtiments de logement collectif induisent une difficulté propre: le concept Minergie demande un comportement et une éducation particulière des habitants. Changer le mode de vie des personnes, vivant dans un immeuble, est une opération délicate; pour cette raison, Minergie est relativement plus efficace dans des villas individuelles, où le concept est choisi par les habitants sur une base volontaire.
- les bâtiments publics peuvent parfaitement faire l'objet du concept HPE; la FMB et le FMTH encouragent ce développement, eu égard au rôle exemplaire que l'Etat doit jouer.

La dernière remarque, introduite par les organisations, concerne les coûts liés à ce standard. De façon unanime, il est établi que les constructions HPE entraînent une augmentation des coûts de production. Les organisations attirent l'attention des députés sur les conséquences du surcoût HPE: les besoins en construction pourraient être moins bien honorés, un montant similaire permettant l'édification d'un nombre plus petit de bâtiments.

Le logement locatif pose problème si on lui applique les standards HPE, sans tenir compte des coûts en résultant. Est-on prêt à augmenter les coûts des logements dans le contexte actuel de crise du logement?

Deux options répondent à l'augmentation des coûts:

- soit les plans financiers sont modifiés; dans ce cas, les locataires supportent le coût Minergie.
- soit les plans financiers restent inchangés; dans ce cas, les propriétaires payent le coût Minergie et leur réticence à construire augmente encore.

Cette question est particulièrement importante concernant les logements pérennes.

Avant le vote d'une modification de la loi générale sur le logement (I 4 05), cette question des logements sociaux doit être résolue.

Les deux organisations adressent, en outre, un reproche à la motion 1449: celle-ci ne considère que le pôle environnemental (économie d'énergie) de la problématique du développement durable; de ce fait, la dimension sociale et économique est mal prise en compte. Le déséquilibre entre les trois dimensions du développement durable risque de conduire à une situation non efficiente.

M. Rufener cède la parole à M. Marco pour qu'il complète les vues communes de la FMB et le FMTH.

2.3.2. Exposé de M. Daniel Marco

M. Marco souhaite ajouter des remarques sur les dimensions négligées par le projet motion 1449.

La première remarque souligne les coûts plus élevés de la construction HPE pour les bâtiments neufs. A ces coûts, s'ajoute la mise en place d'une culture de l'habité, particulière pour Minergie. Ces questions ne posent pas de problèmes majeurs et peuvent largement être gérés par les milieux de la construction.

Le second point à relever rend compte de la perte de savoir-faire, liée à l'introduction des exigences HPE. Les connaissances locales liées aux vitrages ainsi qu'aux encadrements de fenêtres vont être perdues, suite à l'adaptation à la construction exclusive HPE: éléments traditionnels remplacés par des systèmes hermétiques, bois remplacé par du plastique (PVC). Cette transition entraînera des coûts sociaux dans les secteurs concernés.

Un troisième problème relève de la santé publique. La qualité de l'air est atteinte dans les bâtiments protégés par des matériaux trop hermétiques. M. François Iselin a publié des études en lien avec le concept HPE. Il n'est pas certain que l'herméticité des bâtiments soit correctement maîtrisée.

M. Marco transmet à la commission une brochure d'information *La salubrité du logement – Informations et conseils à l'attention des concepteurs, occupants et responsables du logement*. Celle-ci, jointe au procès-verbal, illustre ces questions préoccupantes.

Le dernier point renvoie à la problématique de la protection du patrimoine. Si on intervient avec force sur les bâtiments protégés, les exigences HPE peuvent « défigurer » ces sites classés. Il n'existe pas encore de méthodes satisfaisantes qui permettent des interventions énergétiques concluantes sur le patrimoine ancien.

Les points soulevés par M. Rufener et par lui-même appellent les députés à la prudence concernant l'application des amendements proposés par la motion 1449.

2.3.3. Réponses de MM. Rufener et Marco aux questions de la commission

La brochure présentée par M. Marco concerne-t-elle les bâtiments rénovés selon le concept de ventilation mécanique ou les bâtiments rénovés en améliorant uniquement l'isolation de façade?

M. Marco précise que les cas étudiés sont relativement récents et incluent un renouvellement de l'air; l'ouverture des fenêtres à des fins d'aération est ainsi prévue mais non un système d'aération par double flux. Les standards HPE sont très difficilement applicables aux bâtiments existants.

Les études présentées dans la brochure ne sont donc pas basées sur un concept de <i>renouvellement constant</i> de l'air.
--

Combien de personnes sont concernées par la perte de savoir-faire dont parlait M. Marco ? Quel ordre de grandeur ?

M. Marco estime l'existence de 200 entreprises de bois ainsi que de 40 entreprises de vitrerie, ces entités allant de la petite équipe à une PME de 50 employés; le nombre de personnes concernées se situe entre 500 et 3000 personnes.

Ces artisans ont-ils les compétences d'appliquer la technologie Minergie ?

M. Rufener précise que les entreprises se sont déjà tournées vers les technologies économisant l'énergie. Si elles ne l'avaient pas fait, les entreprises auraient pu bénéficier d'un large marché en équipant les foyers en installations traditionnelles avant le délai imparti pour la mise en conformité des installations avec les nouvelles règles d'économie d'énergie. Les entreprises n'ont toutefois ni profité de cette demande facile, ni encouragé ces installations (ex: décompte individuel des frais de chauffage) car elles ne correspondent pas à la ligne de développement durable et ne prévoient pas de recyclage des matériaux usagés. Cette attitude est à leur honneur.

Un député libéral – tendance humaniste – exprime son contentement à l'écoute des propos tenus par MM. Rufener et Marco. Il a toujours défendu la souveraineté alimentaire ainsi que la souveraineté énergétique et soutient également la souveraineté de savoir-faire. Puisque la construction locale a tant de vertus, il se demande à quand la sortie de l'OMC?

Sur quelles simulations du prix du pétrole se basent les travaux des milieux de la construction ? Quelles sont les relations entre la protection des sites et le concept énergétique ?

M. Rufener ne peut répondre à la question des coûts que concernant le domaine de la construction: le renchérissement des travaux se chiffre entre 8% et 15%. Objectivement, construire HPE coûte plus cher, la question étant de savoir si cela vaut le prix.

M. Marco estime, concernant les monuments et les sites, que les bâtiments classés doivent être exemptés des contraintes HPE.

Comment la FMB et le FMTH se positionnent-ils face à la création et au développement des nouvelles connaissances liées à Minergie? Le projet a été soutenu, à Bâle, par les milieux d'artisans qui voyaient, dans cette technologie, une vitrine dynamisant leur image et le taux d'emploi.

Les travailleurs des métiers concernés suivent-ils des formations spécialisées concernant le cadre Minergie ?

M. Marco estime que l'expérience de Bâle est difficilement transposable au contexte genevois, la notion d'apprentissage étant singulièrement plus

difficile à développer en territoire romand. Il est envisageable, mais difficile, de développer ces synergies dans le contexte genevois.

Concernant la question de la qualité de l'enseignement, la référence reste toujours le CUEPE. Il serait bon que des formations soient organisées dans un cadre autre, sans que celles-ci servent à faire la promotion de la technologie Minergie.

M. Rufener rappelle le rôle joué par les milieux entrepreneuriaux dans la gestion des déchets des métiers de la construction; ce sont eux qui ont appris aux enseignants du CEPTA à en faire le tri.

M. Rufener insiste sur la profusion des formations liées à Minergie. Il regrette que les milieux de la construction ne soient pas davantage sollicités dans l'élaboration de ces formations; ils auraient une contribution importante à apporter. La formation des artisans à ces techniques nouvelles est donc parfaitement réalisée.

Une commissaire relève que la CMNS a interdit l'usage du PVC sur les bâtiments classés.

M. Rufener note que les bâtiments classés sont très peu nombreux; cela laisse le loisir au PVC de produire des effets négatifs importants. Le problème réside dans l'approche sectorielle du concept Minergie; tant que l'objectif environnemental ne coïncidera pas avec une vision globale (coûts économiques et sociaux), le concept sera fragile.

M. Freudiger souhaite apporter une précision. Les cours organisés en rapport avec la technologie Minergie ont l'appui du ScanE. Jamais ceux-ci ne prônent l'utilisation de fenêtres en PVC. Leur usage relève plutôt de la sensibilité des professionnels, qui choisissent, eux-mêmes, l'utilisation du PVC.

M. Freudiger tient à souligner ce point: il ne faut pas faire l'amalgame entre le PVC et le label Minergie; ceux-ci n'entretiennent aucun lien de causalité.

M. Rufener exprime son sentiment qu'un flou est parfois entretenu autour des données réelles de Minergie. Il a été dit, dans une conférence organisée sous l'égide du ScanE à Batelle, que les bâtiments Minergie pouvaient baisser les coûts de construction.

M^{me} Hislaire demande que le procès-verbal – et donc le rapport – rende compte des insinuations lancées contre le ScanE.

M. Marco répond qu'il s'agit là d'affirmations claires.

Le président demande que ce différend entre le milieu de la construction et le DIAE soit réglé de manière bilatérale et hors du cadre de la commission, celle-ci n'étant pas concernée par cette question.

Comment les deux organisations se situent-elles face à ce standard. Y sont-elles, dans une certaine mesure, favorables?

M. Marco répond que les contraintes liées à HPE sont parfaitement gérables concernant les constructions neuves. Concernant les constructions existantes, les organisations s'opposent à l'introduction de ces normes pour les raisons précitées, liées aux domaines techniques, de santé publique, de savoir-faire et de protection du patrimoine.

M. Marco précise que les organisations ne mettent pas en cause les fonctionnaires du département, mais plutôt la norme SIA 380/1, contenue dans la Ralci, destinée à augmenter l'économie d'énergie.

Les apprentis suivent-ils des cours sur Minergie dans le cadre des études ordinaires ?

M. Marco répond par la négative. La formation est également très faible pour les ouvriers du bâtiment, de même que pour les techniciens.

M. Rufener précise que les concepteurs doivent recevoir une formation en la matière, mais ils ne représentent pas cette branche de la construction.

La question résidant dans le calcul du surcoût, peut-on évaluer le calcul du surcoût secondaire provenant de l'énergie grise, consommée lors de l'importation d'un composant de la construction Minergie, car il faut également en tenir compte lors du choix Minergie ?

M. Rufener ne dispose pas des chiffres permettant d'évaluer ces coûts; toute la problématique du développement durable réside dans cette question.

Les deux organisations demandent la mise en place d'une action globale concernant la motion 1449. Ont-elles une proposition particulière à soumettre à la commission ?

M. Rufener n'a pas de vision totalisante à proposer. Toutefois la formulation des amendements proposés par la motion 1449 pourrait être modifiée afin d'éliminer toute imprécision.

L'article 15, al 2 de la Loi générale sur le logement (I 4 05) fait mention de la *minimisation du recours aux énergies non renouvelables*. Cette exigence augmentera les coûts. Les organisations souhaitent que la modification des plans financiers soit intégrée à l'amendement afin que les investissements restent rentables.

Les conséquences sociales devraient également trouver une réponse dans le texte de loi.

M. Marco s'étonne que la question des bâtiments anciens soit si récurrente. Pourquoi les milieux concernés par la question ne pourraient-ils pas s'accorder sur les exigences HPE visant les bâtiments neufs? Le traitement pourrait être différencié concernant les bâtiments existants, pour lesquels les standards HPE sont contre-productifs.

Une commissaire note que la Commission et les auditionnés semblent être d'accord: le label Minergie ne doit pas être imposé aux bâtiments anciens. Elle regrette qu'une image négative soit ainsi donnée à Minergie. Les députés sont conscients que l'isolation va de pair avec une ventilation mécanisée.

M. Rufener précise que leur argumentation visait à mettre en évidence les difficultés liées à Minergie dans les logements groupés ainsi que les limites posées à l'approche sectorielle. Ils ne nient en rien la performance de Minergie pour les logements individuels.

M^{me} Hislaire précise que les conclusions du groupe de travail, contenues dans le rapport du Conseil d'Etat, sont claires: l'introduction des standards HPE a été écartée pour les bâtiments anciens. MM. Rufener et Marco sont revenus sur cette discussion, mais les amendements se situent dans la droite ligne des conclusions du rapport.

Le président demande à MM. Rufener et Marco de préciser l'interprétation qu'ils font du texte des amendements.

M. Marco souligne que le texte ne distingue pas explicitement le neuf de l'ancien. Le risque d'assujettir l'ancien au nouveau existe, notamment à l'article 113, alinéa 2, où il est inscrit que *les constructions de bâtiments publics doivent être conçues et maintenues de manière à satisfaire à un standard de HPE*. Il n'est pas précisé que cette exigence ne concerne que les bâtiments neufs. La confusion est possible.

Le président relève que la compréhension difficile de la présente discussion prend sa source dans cette lecture. Il remercie les auditionnés de cette précision.

2.4. Audition MM. Félix Dalang, adjoint scientifique au Service cantonal de Toxicologie Industrielle et de protection contre les Pollutions Intérieures (STIPI), Gérard Robert, chef de division de la division de la maintenance au DAEL et Vladan Schroeter, chef du service chauffage/ventilation.

2.4.1. Exposé de M. Dalang

M. Dalang rappelle qu'il travaille au service cantonal de toxicologie industrielle et de protection contre les pollutions intérieures (STIPI) fondé alors que M. Segond était conseiller d'Etat et qui fait maintenant partie du DIAE. Il faut donc savoir que le STIPI entretient un observatoire de l'environnement. Son objectif est d'aider les personnes ayant un problème de pollution intérieur, de les informer et de se tenir informer. L'activité principale est donc d'enquêter sur des cas individuels de plaintes. Des enquêtes plus ciblées sur un problème particulier sont par ailleurs aussi réalisées.

Les critères pour évaluer un bon environnement se basent sur les émanations des matériaux, les odeurs corporelles, l'ambiance thermique (cet élément est bien pris en compte), l'humidité (ce point ne pose pas problème), l'hygiène, le « contact avec l'extérieur », le bruit et la lumière. Il est précisé que même avec un effort raisonnable il n'est pas possible de mesurer la qualité de l'air pour les odeurs corporelles. Il apparaît toutefois que cet élément est lié au CO₂, qu'il est par contre facile à mesurer. Toutes les mesures sont donc exprimées sous cette forme. Un autre problème se pose néanmoins avec le changement de norme qui est en train d'avoir lieu – actuellement le règlement SIA V 382/1 1992 est encore en vigueur.

Il faut également savoir qu'en Europe et en Suisse, depuis l'an dernier et selon le nouveau règlement SIA 382/1 2006, il existe quatre classes relatives aux odeurs corporelles et à la ventilation :

- Excellente, lorsque le taux de CO₂ est inférieur à 800 ppm ;
- Moyenne, lorsque le taux de CO₂ se situe entre 800 et 1000 ppm ;
- Modérée, quand le taux de CO₂ se trouve entre 1000 et 1400 ppm ;
- Médiocre, dès que le taux de CO₂ dépasse les 1400 ppm.

Dans l'état actuel et avec les nouvelles normes SIA, un bureau climatisé se trouve dans la qualité moyenne.

En revanche, la valeur médiocre est relevée dans les écoles.

La problématique vient de la nécessité d'avoir une ventilation importante et de la forte densité d'élèves. Il existe quelques disputes sur les valeurs moyennes et les valeurs de pointe ainsi que sur la nécessité d'avoir recours à une intervention manuelle pour la ventilation. Certains pensent en effet qu'il faut responsabiliser les utilisateurs des locaux. Ainsi, Zürich a atteint des taux se situant entre moyen et excellent, mais sans intervention manuelle. Toutes les écoles doivent maintenant être construites sur ce modèle.

M. Dalang présente des graphiques des valeurs relevées dans des écoles genevoises.

Il fait remarquer que, après vingt minutes, la valeur de 1000 ppm est déjà dépassée et que dix minutes plus tard la barre des 1500 ppm est franchie.

Durant le reste de la journée, les valeurs restent au sommet. Puis durant la nuit, les bâtiments ne sont pas aérés, les odeurs restent et s'incrémentent partout. La valeur du CO₂ devrait pourtant être correcte même en absence des élèves.

M. Dalang montre un second exemple de classe, cette fois à la campagne.

Les commissaires peuvent observer que même dans de bonnes conditions (campagne), avec une ventilation par les fenêtres, les résultats ne sont pas satisfaisants.

M. Dalang expose un troisième graphique avec des simulations.

Il apparaît que sans pause (la courbe D avec 25 m³/h/pers.) la valeur en CO₂ se situe à environ 1000 ppm. M. Dalang donne également l'exemple d'une nouvelle école à Zürich qui ne dépasse jamais les 1000 ppm.

M. Dalang conclut en présentant les recommandations du STIPI.

Il faudrait donc exiger une concentration moyenne de 1000 ppm, mais un compromis sur la concentration 1400-1500 est imaginable en cas de ventilation naturelle automatique. La ventilation naturelle est difficile à réaliser mais souhaitable. Il faudra par conséquent examiner le projet durant la phase de planification et ensuite contrôler l'efficacité du système par des mesures. Il est ainsi proposé d'installer des bips d'alarme à l'essai dans les classes. En conclusion, la construction d'écoles HPE est souhaitable et possible. Par ailleurs, la ventilation naturelle est innovatrice, mais il est nécessaire d'accompagner le projet.

M. Robert indique que les valeurs ppm ont été fixées à 1500. Il a toutefois été question de la SUVA qui parlait d'une limitation à 3000 ppm. Un éclaircissement à ce sujet s'avère donc nécessaire. En ce qui concerne

l'évacuation du CO₂, elle n'est pas toujours évidente. Les commissaires ont dû entendre que la direction des bâtiments n'est pas favorable à une installation systématisée à double flux telle que proposé par Minergie. La possibilité de résoudre ces questions par des éléments architecturaux est donc préférable. Des collègues ont ainsi été équipés d'ouvrants. Il faut par ailleurs voir qu'il semble y avoir une tendance européenne à recourir à des ouvrants automatiques. La division de la maintenance au DAEL pense que cela devrait être le cas durant la nuit. M. Robert indique qu'une architecture incluant des ouvrants représente une excellente solution combinée avec une ouverture automatique durant la nuit, sous réserve des questions de maintenance. M. Robert n'est par contre pas persuadé que l'on puisse faire confiance aux professeurs pour gérer les valeurs de CO₂ durant les cours. Il est toutefois préconisé que les professeurs puissent régler manuellement le système, ce qui est bien du point de vue didactique. Si d'aventure les contrôles ne sont pas satisfaisants, il sera tout à fait possible de revenir avec les solutions automatiques pour la journée.

M. Dalang signale qu'il n'a pas trouvé trace d'une quelconque limite à 3000 ppm édictée par la SUVA. Il existe toutefois une valeur à 5000 ppm pour le CO₂, qui devient alors toxique.

M. Robert précise que la tendance s'oriente vers des solutions architecturales. Il note en outre, notamment dans les bâtiments dont il s'occupe, que les solutions de double flux conduiraient à des travaux importants. En résumé, si ce n'est des ouvrants dans fenêtres existantes, les modifications impliquent des projets intéressants, mais coûteux.

2.4.2. Réponses de MM. Dalang, Robert et Schroeter aux questions des commissaires

Le manque d'information concernant l'aération des classes, notamment auprès des professeurs, est total : la position prise par rapport à Minergie est donc étonnante. Il y aurait en effet quantité de choses à faire, comme des filets ouverts inclinés, pour améliorer la situation actuelle.

M. Robert explique que son service est très attentif à l'excellence des enveloppes thermiques et à l'aération des locaux. L'aspect gênant vient en fait de l'utilisation du label pour tous les locaux.

M. Dalang pense que la solution proposée est innovante. L'idée des clapets est sympathique, mais il se demande si elle est suffisante.

M. Schroeter fait remarquer que les bâtiments de l'Etat n'ont pas beaucoup de labels, mais cela ne veut pas dire que rien n'y est fait. En ce qui concerne les doubles flux, il faut bien distinguer les constructions neuves des autres.

Cela ne veut toutefois pas dire qu'il n'est pas question de faire du double flux, mais que des options différentes vont être recherchées pour les bâtiments du DIAE. M. Schroeter ajoute que le raisonnement à propos d'une école n'est pas le même que pour un bâtiment locatif. Il indique que la question énergétique est prise en compte avec la mise à jour des installations. Il demeure que le gros problème dans les bâtiments est de retirer les gaines de plusieurs m³. Cela implique de grosses conséquences et n'est pas toujours facile à mettre en œuvre. Par rapport à la gestion manuelle de la ventilation, M. SCHROETER fait remarquer qu'il arrive parfois que les bâtiments soient froids le matin car tout est resté ouvert durant la nuit.

Peut-on avoir des compléments d'information sur la qualité de l'air qualifiée de médiocre ? Des différences existent-elles entre différents types de bâtiments ? Quelles améliorations pourraient être faites si la qualité de l'air est telle ?

M. Dalang précise que ces qualifications relèvent moins un problème de santé que celui de la qualité de travail. Les expériences faites – ailleurs dans le monde, ces expériences concernent toujours les bureaux et non les écoles – montrent que la qualité et la quantité de travail baissent avec l'élévation du taux de CO₂. Aboutir à des conclusions au niveau de santé est par contre plus difficile. A 1500 ppm les occupants du local ne se rendent plus compte de la qualité de l'air parce qu'ils s'y sont habitués. Un nouvel arrivant s'en rend par contre parfaitement compte. M. Dalang ajoute que, auparavant la valeur-limite de 1500 ppm avait été retenue, mais qu'il apparaît qu'il est préférable que la valeur-limite se trouve en dessous des 1000 ppm.

Y a-t-il une différence entre écoles anciennes et récentes ? Ou s'agit-il d'une mesure globale ? Des mesures pour y remédier ont-elles été budgétisées ?

M. Dalang explique que le DAEL essaie de trouver les solutions les meilleurs marchés pour l'aération. Celle des fenêtres pose par exemple le problème des courants d'air et du froid. La solution est donc bonne s'il est possible de travailler avec la fenêtre ouverte. En ce qui concerne les chiffres disponibles, il paraît difficile de tout fournir aux commissaires car leur quantité est gigantesque.

Le DAEL semble faire des efforts, même si ses réponses ne sont pas satisfaisantes. Il semble ainsi que Minergie n'est même pas pris en compte dans ses projets. Ils vont donc finir par être refusés. Comment les collaborateurs du DAEL sont-ils informés par rapport à Minergie ?

Une commissaire écologiste pense qu'il faudrait entendre le chef du DAEL pour qu'il puisse s'expliquer.

M. Robert fait savoir que les projets présentés sont plutôt raisonnés sur des solutions architecturales. De plus les nouveaux cycles ont été construits en dehors du centre urbain. Si une nouvelle construction devait être faite en centre-ville, la solution du double flux s'imposera sûrement. M. Robert informe les commissaires, même s'il n'en est pas un spécialiste, du fait que la littérature concernant Minergie ne manque pas. Certains spécialistes seraient en effet plus à même d'en parler sur le plan technique.

Suite aux alertes canicules lancées cette année, des mesures ont-elles été prise pour garantir aussi le refroidissement des logements ? Un défaut de Minergie n'est-il pas de ne pas s'occuper du refroidissement ? De plus, la recommandation pour les canicules est de ne pas ouvrir les fenêtres, ce qui entre en contradiction avec Minergie. Certes, les alertes canicules ont plutôt lieu durant l'été et donc les vacances scolaires, mais que se passe-t-il s'il n'est pas possible de refroidir l'air au mois de juin pendant les examens ?

M. Schroeter confirme que les écoles ne sont pas équipées de climatisation. Ce problème relève toutefois davantage du service cantonal de l'énergie.

M. Freudiger fait savoir qu'une réunion a eu lieu avec le DAEL depuis dernière séance de la commission. Il relève par ailleurs que l'association Minergie va bientôt presque imposer l'aération automatique. Le label évolue en effet constamment. M. Freudiger indique que le DIP, qui a été consulté par rapport à la nécessité d'automatiser la ventilation, a souhaité responsabiliser les occupants par rapport au maintien de la qualité de l'air. Il s'avère toutefois que ceux-ci n'ont pas les moyens de connaître la qualité de l'air. M. Freudiger ajoute que la commission fédérale de l'énergie souhaite plutôt suivre le MoPEC 2 permettant de moins consommer d'énergie au départ et d'appliquer le module 5. La consommation énergétique devrait donc être au minimum. M. Freudiger indique que, à la suite de la votation sur l'indice d'utilisation du sol, le DAEL a créé une loi d'application. La proposition serait donc d'appliquer les modules 2 et 5 du MoPEC pour répondre aux standards énergétiques. Cela permet d'exiger Minergie là où c'est possible,

mais cela laisse la possibilité de ne pas contraindre le DAEL pour un bâtiment en lieu peu pollué. Ces mesures seraient par ailleurs accompagnées par des contrôles et il y aurait une participation des professeurs et des élèves.

M. Dalang ajoute un complément sur la canicule. Un avantage de la solution proposée par le DAEL est de prendre l'air frais durant la nuit, ce qui permet d'avoir des bâtiments frais le matin. Cela permet de ne pas avoir recours à une machine à froid qui consomme beaucoup et qui est difficilement envisageable pour une école.

Des données sont-elles disponibles par rapport à l'école construite à Fully et respectant Minergie ?

Ces informations ne sont pas disponibles.

Peut-on avoir des précisions sur le coût de cette école ?

M. Freudiger signale que des informations sont disponibles dans le rapport sur la qualité de l'air qu'il a distribué.

3. Discussion finale

3.1. Point de vue de M. le conseiller d'Etat Robert Cramer

Il semble que des confusions sont faites et que la vue d'ensemble est perdue. Il est donc peut-être utile de présenter la situation des institutions du canton.

Le rapport est un rapport du Conseil d'Etat dans son ensemble. Auditionner un autre membre du Conseil d'Etat semble donc peu institutionnel.

M. Cramer fait également remarquer qu'à Genève la politique de l'énergie est fixée par la Constitution. Elle repose ainsi sur l'économie d'énergie et sur un recours prioritaire aux énergies renouvelables. Il en découle donc une loi où les exigences du MoPEC ont été introduites.

D'autre part, il faut se souvenir qu'il existe à Genève une Conception générale de l'Energie qui est ratifiée par le Grand Conseil et fixe donc un cadre.

Par rapport au fait que le ScanE empêcherait d'installer la climatisation, M. Cramer rend attentif au fait que la volonté du canton de limiter l'énergie

électrique a été ratifiée par le Grand Conseil. Toute une série de normes ont été ainsi mises en œuvre selon la volonté du Grand Conseil.

Dans ce contexte, le Conseil d'Etat a regardé la proposition faite par le projet de loi 8537. Ensuite, lorsqu'il a été demandé aux services concernés ce qu'ils en pensaient, il s'est avéré que les gens sont tous d'accord avec les économies d'énergie, mais qu'ils ne sont pas tous sur même longueur d'onde par rapport à Minergie.

M. Cramer indique que Minergie est un label privé et que le Conseil d'Etat estime qu'il ne faut pas, au niveau de la loi, se « ficeler » à un label, mais indiquer les volontés d'économie d'énergie. Comme ce marché des standards est fluctuant, il faudrait profiter de la souplesse des règlements. Au fond, le Conseil d'Etat est d'accord de donner suite à la proposition car il est juste de se préoccuper des économies d'énergie, mais il ne faut pas pour autant se « ficeler » à un label.

Le président demande aux commissaires s'ils souhaitent faire d'autres auditions.

Un commissaire radical reste perplexe par rapport à la canicule. Il se demande s'il ne faudrait pas entendre un responsable à ce sujet.

M. le conseiller d'Etat Robert Cramer confirme que la canicule est un sujet préoccupant. Le Conseil d'Etat a ainsi réagi avec une disposition de santé publique où la canicule a été couplée avec les problèmes d'ozone et par une collaboration entre le DIAE et le DASS. Ce dispositif très rigoureux a été mis en place cette année. M. Cramer peut informer davantage les commissaires à ce propos. Il faut ainsi savoir, par rapport au rafraîchissement, qu'un dépliant a été édité. Ce document, qui est disponible dans toutes les pharmacies, dit ce qu'il faut faire, par exemple en demandant de fermer les volets ou d'éviter de faire trop de mouvements. Il présente donc des informations qui vont un peu plus loin que le bon sens ainsi des conseils sur les rafraîchisseurs possibles consommant peu. En ce qui concerne les écoles, il existe des normes. S'il fait trop chaud, les élèves sont libérés. M. Cramer ajoute que la conclusion est simple. Plus un bâtiment est isolé, mieux il tient les chocs thermiques et ceux qui ont de grandes surfaces vitrées sont calamiteux. M. Cramer remet volontiers ce dépliant aux commissaires.

Une commissaire écologiste considère que le problème des sols bétonnés renvoyant la chaleur se pose également. Il est en effet nécessaire de rendre les sols moins bétonnés et moins imperméables. Il est donc important de favoriser la « verdurisation ».

3.2. Position des groupes sur le rapport du Conseil d'Etat et sur les amendements.

Une commissaire écologiste fait savoir que Les Verts sont contents d'avoir reçu le rapport du Conseil d'Etat et ils sont favorables à discuter des amendements. Elle indique par ailleurs qu'elle a repris les documents reçus en 2002 et 2003 où il apparaît que 40% des logements pourraient être conformes à Minergie d'ici 2015.

Un commissaire socialiste partage ce point de vue. Les amendements semblent être de bon sens. Il est effectivement possible de généraliser la question à d'autres standards. Il reste néanmoins perplexe par rapport aux auditions faites. Il a actuellement l'impression qu'il y a un déficit de connaissances au sein du DAEL. Cet aspect est inquiétant pour l'application de ces directives. Il ne faudrait en effet pas maintenir des normes au rabais et se contenter de sous-normes. Il pense qu'il faudrait peut-être faire de la formation à ce sujet.

M. Cramer estime qu'il faut être attentif. Certains manifestent en effet des réticences culturelles qui seront difficiles à vaincre par des actes d'autorité. Le projet du Conseil d'Etat vise précisément à éviter cet écueil. La discussion va donc continuer. En effet, il est plus important de choisir une norme qui est acceptée par tous que d'imposer une norme qui n'est pas suivie. Avec cette proposition, les départements concernés viennent annoncer au Conseil d'Etat les standards qu'ils souhaitent adopter. M. Cramer convient qu'il faudra tout de même faire en sorte que les normes soient helvético-compatibles.

4. Vote concernant le rapport au sujet de la motion 1449

Le président demande aux commissaires s'ils sont prêts à prendre acte du rapport. Le président met aux voix cette proposition :

Pour :	Unanimité
Contre :	—
Abstentions :	—

La proposition de prendre acte du rapport M 1449A est acceptée à l'unanimité.

5. Votes concernant le projet de loi 8537

5.1. Entrée en matière du projet de loi 8537

Le Président met aux voix l'entrée en matière du projet de loi 8537

Pour :	Unanimité
Contre :	—
Abstentions :	—

L'entrée en matière du projet de loi 8537 est acceptée.

5.2. Votes article par article (y compris les amendements du Conseil d'Etat au projet de loi 8537)

Le président propose de passer au vote des amendements proposés par le Conseil d'Etat.

5.2.1. Modification du titre du projet de loi

M. Cramer signale qu'il conviendrait de modifier le titre du projet de loi en supprimant le texte entre parenthèses.

Le Président met aux voix la proposition de M. Cramer de supprimer du titre le texte entre parenthèses : (instaurant l'application du standard « Minergie » pour les constructions publiques ou bénéficiant d'une Aide de l'Etat).

Pour :	8 (1 UDC, 2 L, 1 PDC, 2 Ve, 1 S, 1 AdG)
Contre :	—
Abstentions :	1 (1 S)

La proposition de supprimer du titre le texte entre parenthèses est acceptée.

5.2.2. Article 1

Le président lit la proposition du Conseil d'Etat pour l'article 1 :

I 4 05, Art. 15, al 2 (nouvelle teneur)

² L'Aide de l'Etat est subordonnée à des critères d'économie des coûts de production et d'exploitation, de qualité des logements et de leur environnement et en matière d'énergie, à des économies

d'énergie et à une minimisation du recours aux énergies non renouvelables conformément aux exigences de la législation en la matière.

M. Cramer explique que cet amendement découle du rapport. Il s'agit d'ajouter à la loi générale sur le logement des exigences d'économies d'énergie. Cela permet ainsi de respecter ce qui a été voté par Grand Conseil sur les exigences de hauts standards.

Le président met aux voix l'amendement du Conseil d'Etat pour l'article 1 du projet de loi 8537 :

Pour :	Unanimité
Contre :	—
Abstentions :	—

L'amendement proposé par le Conseil d'Etat pour l'article 1 du projet de loi 8537 est accepté.

5.2.3. Article 2

Le président présente l'amendement du Conseil d'Etat pour l'article 2 du projet de loi 8537 :

L 5 05, Art. 113, al. 2 (nouvelle teneur)

² Les constructions de bâtiments publics doivent être conçues et maintenues de manière à satisfaire à un standard de haute performance énergétique arrêté par le Conseil d'Etat.

Le président met aux voix l'amendement proposé par le Conseil d'Etat pour l'article 2 du projet de loi 8537.

Pour :	Unanimité
Contre :	—
Abstentions :	—

L'amendement proposé par le Conseil d'Etat pour l'article 2 du projet de loi 8537 est accepté.

5.2.4. Article 3

Le président met aux voix l'article 3 du projet de loi 8537 :

Pour :	Unanimité
Contre :	—
Abstentions :	—

5.2.5. Article 4

Le président met aux voix l'article 4 du projet de loi 8537 :

Pour :	Unanimité
Contre :	—
Abstentions :	—

5.3. Vote d'ensemble du projet de loi 8537 avec les amendements retenus.

Pour	Unanimité
Contre :	—
Abstentions :	—

Le projet de loi 8537 amendé est adopté à l'unanimité.

Au vu de ce vote, la Commission de l'énergie et Services Industriels vous demande d'accepter le projet de loi 8537 ainsi amendé.

6. Annexes

- 1) *Présentation concernant les standards de Haute Performance Energétique (HPE) remis par M. Freudiger (ScanE);*
- 2) *Questions posées par la commission au DAEL et les réponses obtenues;*
- 3) *Prise de position de M. Félix Dalang concernant la qualité de l'air dans les écoles et le problème de l'aération des classes d'écoles (STIPI);*
- 4) *Rapport technique de ventilation de l'école Minergie de Vers l'Eglise / Fully (VS);*
- 5) *Rapport du Conseil d'Etat sur la motion 1449 (M1449A);*
- 6) *Texte original du projet de loi 8537*

Projet de loi (8537)

modifiant la loi générale sur le logement et la protection des locataires (I 4 05)

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

Article 1

La loi générale sur le logement et la protection des locataires, du 4 décembre 1977, est modifiée comme suit :

Art. 15, al. 2 (nouvelle teneur)

² L'Aide de l'Etat est subordonnée à des critères d'économie des coûts de production et d'exploitation, de qualité des logements et de leur environnement et en matière d'énergie, à des économies d'énergie et à une minimisation du recours aux énergies non renouvelables conformément aux exigences de la législation en la matière.

Article 2 Modification à une autre loi

La loi sur les constructions et les installations diverses, du 14 avril 1988, est modifiée comme suit :

Art. 113, al. 2 Principes (nouveau)

² Les constructions de bâtiments publics doivent être conçues et maintenues de manière à satisfaire à un standard de haute performance énergétique arrêté par le Conseil d'Etat.

Article 3 Dispositions d'application

Le Conseil d'Etat édicte les dispositions nécessaires à l'application de la présente loi.

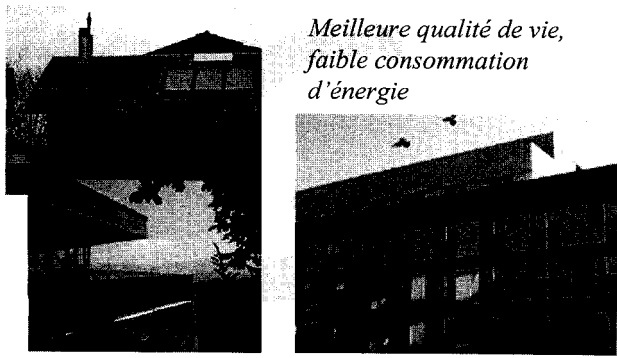
Article 4 Entrée en vigueur

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

①

Les standards de hautes performances énergétiques (HPE)

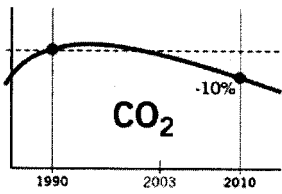
Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie



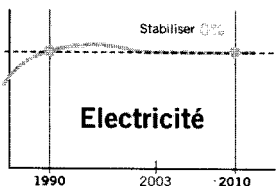
②

Objectifs cantonaux
approuvés par le Grand Conseil le 29 août 2003

CO₂



Electricité

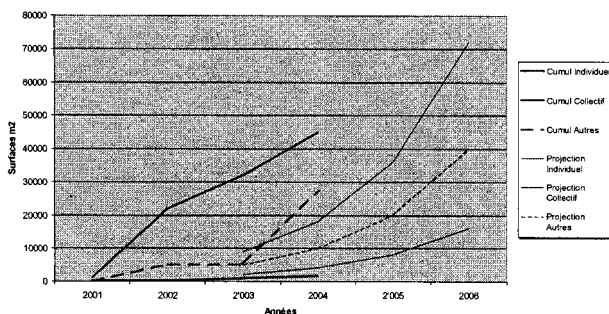


Les HPE en Suisse

- Minergie: 4000 bâtiments, 3.4 millions de m² de surface chauffées
- Minergie-P: 52 bâtiments

3

Réalisations et projections des surfaces labellisées HPE à Genève

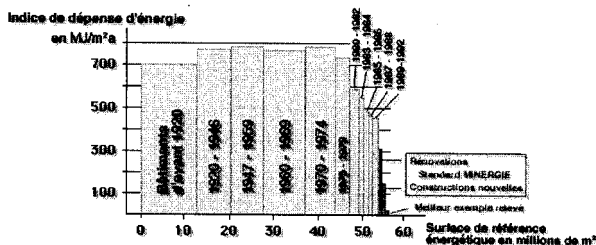


4

SERVICE CANTONAL DE
L'ENERGIE
SCANE

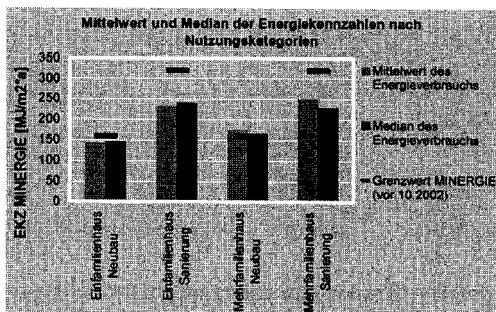
En Suisse, le secteur du bâtiment représente
30% de la consommation finale d'énergie

Les effets sont spectaculaires ...



SERVICE CANTONAL DE
L'ENERGIE
SCANE

Une consommation d'énergie qui tient ses
promesses



Résultats de l'enquête globale *Praxistest publié en automne 2004*

- Les relevés des consommations de 506 bâtiments confirment l'exactitude des calculs relatifs à la procédure de certification.
- En comparaison avec les bâtiments neufs conventionnels, les bâtiments neufs MINERGIE sont plus de 50% moins „énergivores“.
- Il y a quelques rares exceptions qui seront étudiées plus en détail.
- Le degrés de satisfaction des utilisateurs MINERGIE est très élevé.

Les 3 principes d'une construction Minergie

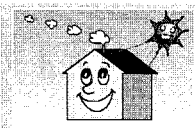
Qualité de vie



Enveloppe étanche
à l'air et munie d'une
excellente isolation
thermique



Aération douce
et automatique



Production de chaleur
adaptée et efficace

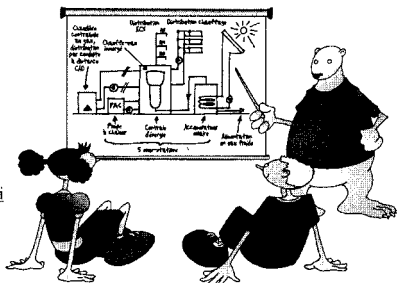
Avec si possible l'utilisation d'énergies renouvelables

9



Les conditions d'obtention du label Minergie

- $Q_{ch} < 80\%$ de Ch_{ij}
- Aération douce automatique
- $E_{Minergie} < \text{val. max.}$
- $E_{\text{éclairage}} < \text{val. max.}$ (sauf cat. I et II)

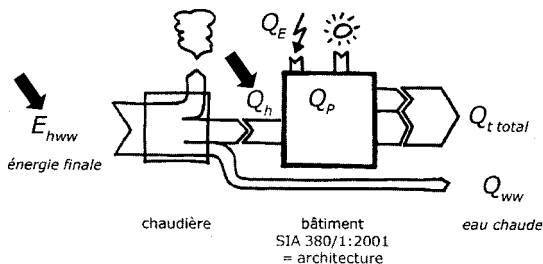


Suite

10



Bilan thermique Etapes de la transformation de l'énergie

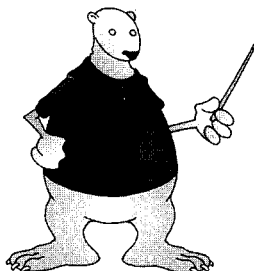


Remarque: MINERGIE = énergie finale + Q_E , type d'énergie

Retour

Les moyens d'atteindre le label Minergie

- Renforcement de l'isolation (amélioration de la protection acoustique et thermique d'été et d'hiver)



- Utilisation passive de l'énergie solaire (concept architectural)
- Système d'aération à simple ou à double flux (amélioration de la qualité de l'air intérieur et protection acoustique)
- Recours à des énergies renouvelables (solaire, bois-énergie, pompe à chaleur)

11

Positions consensuelles du groupe de travail

- Les HPE peuvent contribuer à réduire les dépenses énergétiques relatives au secteur du bâtiment à Genève
- Faire référence au terme de HPE et non à Minergie
- Traiter différemment les nouvelles construction et la rénovation du bâti
- Différencier le secteur privé du secteur public

12



Propositions générales du groupe de travail

13

- Suivi de réalisation des installations
- Information active aux nouveaux habitants et exploitants
- Subvention HPE
- Raccourcissement de la durée des procédures
- Constitution d'un fonds de garantie
- Taux hypothécaire bonifié
- Création d'un service d'hygiène de l'habitat



Proposition pour les nouvelles constructions

14

- Dérogation à l'installation du DIFC-DIFECS
- Dispense relative à la distribution du gaz dans les cuisines
- Bonification de l'indice d'utilisation du sol
- Prise en compte des surcoûts par une base de calcul ajustée du plafond LGL

Loi Générale m. l.
Logement



Loi générale sur le logement et proposition d'amendement du Conseil d'Etat

- La loi encourage la construction de logement d'utilité publique et s'efforce d'améliorer la qualité de l'habitat dans les limites et selon les critères fixés par la loi (LGL art. 1 al. 1)
- d) veille à la qualité des logements et de leur environnement, ainsi qu'à l'économie des coûts de production et d'exploitation (LGL art. 1 al. 1 let. d)
- L'aide de l'Etat est subordonnée à des critères d'économie des coûts de production et d'exploitation, de qualité des logements et de leur environnement **et, en matière d'énergie, à des économies d'énergie et à une minimisation du recours aux énergies non-renouvelables, conformément aux exigences de la législation en la matière** (LGL art. 15 al. 2)

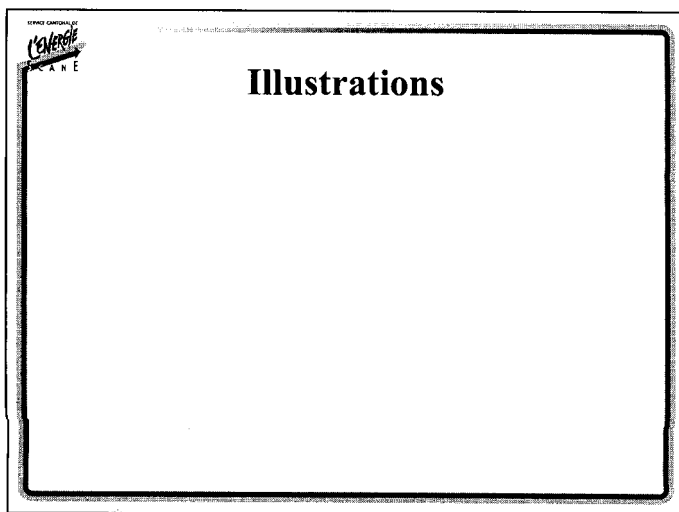
15



Loi sur les constructions et installations diverses: proposition d'amendement du Conseil d'Etat

Les constructions de bâtiments publics doivent être conçues et maintenues de manière à satisfaire à un standard de haute performance énergétique arrêté par le Conseil d'Etat (LCI art. 113 al. 2)

16



Service cantonal de l'énergie
CANE

Soutien du secteur privé

RAIFFEISEN
Banque Cantonale de Genève

Taux d'intérêt hypothécaire favorables dans de nombreuses banques.
Valeur : 4'000 à 5'000 francs

FLUM ROC

Rabais de certaines entreprises sur l'isolation ou sur des capteurs solaires (5 à 10%)

MINERGIE Bonus

5%
10%

Retour

13

Service cantonal de l'énergie
CANE

Aide financière directe

Les subventions en 2005

Bases de subventionnement	Maison individuelle	Immeuble de logement	Immeuble administratif
Taux [fr./m2]	40	30	20
Montant max. par logement	-	-	-
Montant max. par immeuble	10'000	100'000	50'000

Retour

20

SECTEUR CANTONAL DE
L'ÉNERGIE
CANE

HPE et Minergie: incitations cantonales

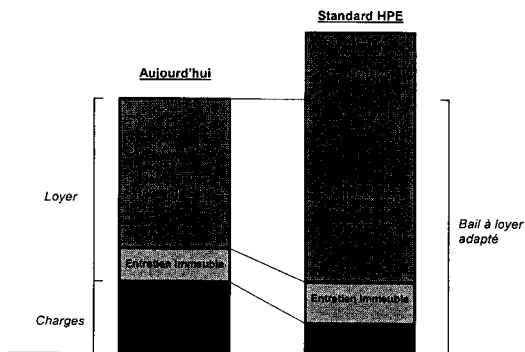
- Information et conseil
- Financement des études de faisabilité
- Subvention Minergie
- Subvention pour les énergies renouvelables
- Prise en charge des frais de label (Fr. 500.- à 5'000.-)
- Mesures fiscales pour les cas de rénovation
- Hypothèque à taux bonifiés
- Dérogation à l'obligation de fournir la preuve du besoin pour la climatisation (*art. 13H al. 5 let. D RALEn*)
- **Bonification de l'IUS → 10% soit ~Fr. 40.-/m² SRE** (art. 59 al.1 et 4 LCI)
- **Dérogation DIFC-DIFECS ~Fr. 1'200.-/logement** (art. 22D al.2 et 22I al.2 Len)
- **Dispense gaz ~Fr. 1'300.-/logement**



21

SECTEUR CANTONAL DE
L'ÉNERGIE
CANE

... les coûts globaux sont équilibrés



22



23

En termes de coûts globaux, construire selon les exigences du label Minergie est rentable

Démonstration

- Les surcoûts à la construction se situent entre 0 et 6%
- Des aides financières diverses viennent réduire la charge pour le maître de l'ouvrage
- La réduction des charges énergétiques compense en grande partie les surcoûts résiduels (déjà au prix actuel de l'énergie)
- L'expérience a montré (Praxitest) que la consommation d'énergie se situe effectivement au niveau prévu par le projet
- De plus, Minergie offre de multiples co-bénéfices



24

Bénéfices directs et indirects

- Réduction de la facture d'énergie de chauffage et eau chaude sanitaire (50-65%)
- Réduction du risque lié à la dépendance énergétique (*coût du mazout en 2025 ?*)
- Indépendance par rapport aux taxes environnementales
- Augmentation de la valeur de l'immeuble (~9% à ZH) et de sa longévité
- Accroissement du confort (acoustique, qualité de l'air intérieur, températures des surfaces intérieures agréables)
- Sécurité (fenêtres fermées → réduction des risques de cambriolage)



Exemple 1: Construction, 30 logements, 140 pièces, 4044 m², 7.75 MF (-0.5%)

- Surcoûts à la construction: **Fr. 489'500.-** (6.3%)
 - chauffage à granulés de bois Fr. 66'000.-
 - préchauffage solaire de l'ECS, 72 m² de capteurs: Fr. 110'000.-
 - Isolation: Fr. 182'600.-
 - Ventilation à double-flux: Fr. 130'900.-
- Incitations: **Fr. 426'000.-**
 - Subvention bois: Fr. 50'000.-
 - Subvention solaire: Fr. 41'000.-
 - Subvention Minergie: Fr. 100'000.-
 - Bonification de l'indice d'utilisation du sol: Fr. 160'000.-
 - Dérogation DIFC-DIFECS: Fr. 36'000.-
 - Dispense gaz: Fr. 39'000.-
- Réduction des coûts énergétiques-entretien/30 ans: **Fr. 102'000.-**

25



Exemple 2: Construction, 17 logements, 52 pièces, 2108 m², 6.6 MF (-0.63%)

- Surcoûts à la construction: **Fr. 200'951.-** (+3.05%)
 - Pompe à chaleur Fr. 86'975.-
 - Isolation: Fr. 117'951.-
 - Ventilation à double-flux: Fr. 0.- (zone aéroport)
- Incitations: **Fr. 107'740.-**
 - Subvention Minergie: Fr. 65'240.-
 - Dérogation DIFC-DIFECS: Fr. 20'400.-
 - Dispense gaz: Fr. 22'100.-
- Réduction des coûts énergétiques sur 30 ans: **Fr. 103'913.-** (électricité à 17.24 ct/kWh) + gestion du DIFC: **Fr. 30'600.-**

26



Exemple 3: Construction, villa, 237 m², 700kF (+1%)

- Coûts des mesures Minergie à la construction: **Fr. 41'000.-** (6.2%)
 - Isolation: Fr. 5000.-
 - Ventilation à double-flux: Fr. 24'000.-
 - Pompe à chaleur: 0.-
 - Préchauffage solaire ECS: 9'500.-
- Incitations: **Fr. 19'600.-**
 - Subvention Minergie: Fr. 9'500.-
 - Subvention solaire: Fr. 5'600.-
 - Poêle à bois: Fr. 550.-
 - Crédit Raiffeisen: Fr. 4500.-
- Réduction des coûts énergétiques/20 ans: **Fr. 14'400.-**

[Retour](#)

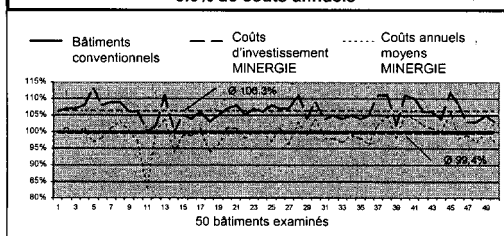
29



Première étude sur les surcoûts de Minergie

+ 6.3% de coût d'investissement supplémentaire

- 0.6% de coûts annuels



[Retour](#)

Etude Agence Minergie sur 50 objets réalisés avant 2001

28

ANNEXE 2

Questions posées au DAEL (devenu DCTI) et réponse reçue**Question de la commission transmise au DAEL :**

Dans quelle mesure, l'Etat de Genève, prend-il en compte la problématique énergétique dans le choix des bâtiments qu'il loue et achète – voire dans l'option qu'il prendrait de démolir et reconstruire un bâtiment destiné à ses collaborateurs ?

Les députés ont cité l'exemple du bâtiment « Spengler » loué pour le Tuteur général qui serait particulièrement mal conçu et énergivore ?

Réponse du DAEL (M. Gérard Robert) :

Nous sommes en présence de deux types d'objets loués par le DAEL :

- 1) les installations existantes sont utilisées sans transformations*
- 2) des transformations importantes ont lieu, voire des nouvelles constructions, auquel cas il est procédé à l'établissement d'un concept énergétique, celui-ci devant être validé par le SCANE.*

Immeuble ex-Spengler : Après une année d'exploitation les relevés (eau, gaz, électricité) effectués par nos soins, présentent des consommations acceptables par rapport à des bâtiments similaires.

ANNEXE 3

Prise de position de M. Dalang du Stipi concernant la qualité de l'air dans les écoles

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE

Département de l'intérieur, de l'agriculture et de l'environnement

Genève, le 10 mai 2005

SERVICE CANTONAL DE TOXICOLOGIE INDUSTRIELLE ET DE PROTECTION CONTRE LES POLLUTIONS INTERIEURES

NOTE à : Christine Hislairé

De : Marie-Antoinette Bianco

Dossier traité par : Félix Dalang

N/Réf. : FDa 30649

Concerne : **Motion 1449 : prise de position du STIPI**

Chère Madame,

En réponse à la demande du 2 mai 2005, qui nous est parvenue par l'intermédiaire de Monsieur C. Freudiger du ScanE, nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint notre prise de position.

Questions

Dans le cadre du traitement de la Motion 1449, les deux questions suivantes ont été posées au sein de la commission de l'énergie :

- la qualité de l'air dans les classes et le confort des élèves peuvent-ils être garantis sans dispositif de renouvellement d'air automatique ?
- un dispositif de renouvellement d'air automatique est-il suffisant pour garantir une qualité de l'air adéquate dans les classes ou faut-il recourir à l'aération naturelle (ouverture des fenêtres) ?

Réponses et remarques

Il est notoire que la qualité de l'air est insuffisante dans la plupart des classes d'école existantes. Les émanations corporelles de 10 à 20 personnes dans une salle fermée amènent après peu de temps à une qualité d'air qui ne permet plus de travailler dans de bonnes conditions.

En règle générale on évalue la qualité de l'air dans les locaux de travail non industriels par la mesure de la concentration du gaz carbonique (CO_2), car cette substance est émise par les personnes présentes, et elle est facile à mesurer ou à enregistrer.

Il est à noter que ce n'est pas la présence du CO_2 lui-même qui pose problème mais la présence des émanations et odeurs corporelles. Ces substances malodorantes sont cependant très difficiles à mesurer. Le CO_2 est seulement utilisé comme substance indicatrice d'un apport d'air insuffisant.

Les mauvaises odeurs pénètrent de plus dans le mobilier et dans toute surface absorbante de la pièce, et peuvent ainsi persister durablement dans l'air intérieur. Pour cette raison, il est important que la concentration de polluants reste faible même en l'absence des élèves.

Normes (recommandations SIA V382/1 (1992))

Dans les locaux climatisés, un air de **bonne qualité devrait contenir au maximum 1000 ppm de CO_2** ; la qualité de l'air est encore **tolérable jusqu'à 1500 ppm**.

Dans les locaux sans ventilation mécanique, des valeurs atteignant 2500 ppm pour une courte durée sont, à notre avis, encore acceptables mais seulement à condition que la salle soit régulièrement aérée et que les élèves puissent sortir à l'extérieur pendant les pauses. Au-delà de ces valeurs, la capacité de concentration diminue aussi bien chez les élèves que chez l'enseignant.

Dans des classes d'école, fenêtres fermées, sans ventilation mécanique, ces normes sont d'habitude dépassées après 20 à 30 minutes. En fin de cours, des concentrations de CO_2 de l'ordre de 3000 ppm ne sont pas rares.

En respectant un rythme d'aération stricte, il est en principe possible de maintenir une ambiance olfactive acceptable dans une classe. Il faut alors aérer à fenêtres grandes ouvertes :

- pendant toutes les pauses;
- à midi et le soir, pendant 20 minutes.

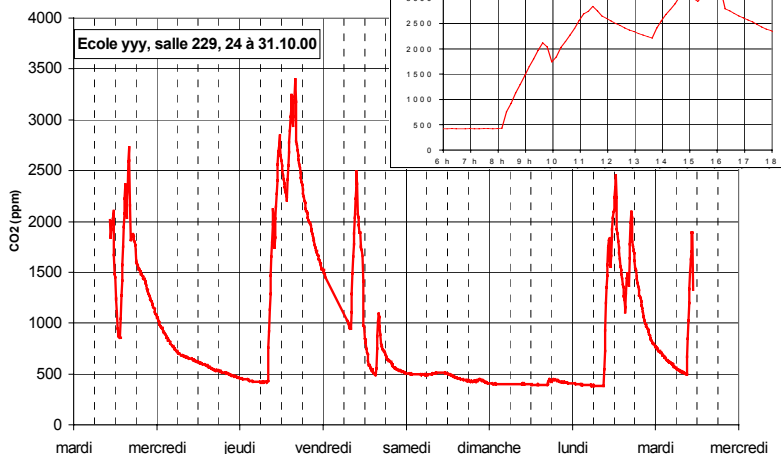
La situation est particulièrement difficile à gérer lorsqu'il n'est pas possible de créer un courant d'air et lorsque la température extérieure est voisine de celle de l'intérieur. En pratique, il est difficile d'imposer un tel régime d'aération. De plus, on entre en conflit avec les objectifs d'économie d'énergie.

Pour assurer une qualité d'air acceptable dans une classe de 25 personnes, il faut un apport d'air neuf de $300 \text{ m}^3/\text{h}$ au minimum. Une telle aération est sans autre possible grâce à une ventilation mécanique.

Cependant, il ne faut en aucun cas renoncer à la possibilité d'ouvrir les fenêtres. L'expérience montre que les utilisateurs d'une salle ont besoin d'un contact immédiat avec l'extérieur et qu'ils sont beaucoup plus tolérants envers l'ambiance thermique et la qualité de l'air s'il y a possibilité d'ouvrir les fenêtres. L'ouverture des fenêtres le matin (en été), ou l'après-midi (en hiver), ne présente d'ailleurs qu'une petite perte d'énergie du fait que les températures extérieures sont voisines de celles de l'intérieur.

Ci-après, à titre d'exemple, nous donnons l'enregistrement du taux de CO_2 dans une classe d'école de la Ville de Genève (Figure 1). Les fenêtres ne peuvent s'ouvrir que partiellement, cela pour des raisons de prévention d'accidents.

CO₂ dans une classe



On voit que le mardi soir, la concentration reste supérieure à 1000 ppm pendant presque 10 heures. De jeudi à vendredi, ce seuil est même dépassé pendant presque 27 heures consécutives ! La concentration de CO₂ a atteint un maximum de 3400 ppm. Les enfants qui arrivent vendredi matin à l'école respirent encore 1000 ppm de CO₂ restant du jour précédent. Dans cette classe y régnait une odeur forte qui n'a pas disparu, même après une aération intense. Dans le détail de l'enregistrement, on voit que les brèves aérations pendant la pause n'ont pas été suffisantes pour amener le taux de CO₂ à une valeur inférieure à 2000 ppm.

Conclusion

Notre expérience montre qu'en l'absence de ventilation mécanique, le maintien d'une bonne qualité de l'air dans les salles de classe est extrêmement difficile, voire impossible à assurer par la simple ouverture des fenêtres et cela quel que soit le type de bâtiment.

L'aération mécanique des salles de classe est une solution permettant d'améliorer nettement la qualité de l'air et, de ce fait, la capacité de concentration et le confort des occupants.

Avec nos meilleurs messages.

F. Dalang
Adjoint scientifique

ANNEXE 4

Administration cantonale valaisanne
Service de l'énergie

Travail de stage de
Blaise Bourban, GC-EPFL, Diplômant
Suivi : Camille Ançay

7 Septembre 2001

Ventilation de l'école Minergie de Vers L'Eglise / Fully

Rapport technique

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIERES	1
1. INTRODUCTION	2
1.1 Contexte	2
1.2 But et objectifs de ce travail	2
1.3 Champ de l'étude	2
2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE VENTILATION	2
2.1 Concept de ventilation du bâtiment	2
2.2 Conditionnement de l'air	2
2.3 Ventilation dans les classes	3
2.4 Débits d'air	3
2.5 Horaire de fonctionnement de l'installation	3
3. DESCRIPTION DE LA CLASSE	4
3.1 Occupants	4
3.2 Dimensions	4
4. MESURE DE L'EFFICACITE DE LA VENTILATION	5
4.1 Méthode	5
4.2 Appareils de mesure	5
4.2.1 Sondes à CO ₂	5
4.2.2 Thermomètres hygromètres	6
4.3 Choix du polluant mesuré	6
4.4 Emplacement des mesures	6
4.4.1 CO ₂	6
4.4.2 Température et humidité relative	6
4.5 Programme de mesures	7
5. RESULTATS	8
5.1 Mesure de l'efficacité de la ventilation	8
5.2 Contrôle des débits d'air	9
5.3 Mesures de l'humidité de l'air	10
6. CONCLUSIONS	11
7. BIBLIOGRAPHIE	12
8. ANNEXES	12

1. INTRODUCTION

1.1 Contexte

La Commune de Fully a construit un nouvel établissement scolaire à Vers L'Eglise. Cette école a reçu le label Minergie garant d'une utilisation rationnelle de l'énergie.

Pour atteindre les objectifs de consommation énergétique requis par ce label, les dernières techniques de génie climatique ont été appliquées :

Le bâtiment est très bien isolé pour réduire au maximum les déperditions thermiques. Le chauffage du bâtiment est assuré par des pompes à chaleur exploitant la chaleur de la nappe phréatique à travers les pieux de fondation. De plus pour garantir une bonne qualité de l'air à l'intérieur des classes, une ventilation mécanique à double-flux avec récupération de chaleur est installée.

Les calculs montrent que ce bâtiment ne nécessitera annuellement que 126 MJ/m² pour garantir un climat confortable pendant la période de chauffage, soit environ la moitié de la valeur cible SIA (SIA 380/1 : 222 MJ/m²)

1.2 But et objectifs de ce travail

Le but de cette étude est de vérifier l'aptitude de la ventilation mécanique à garantir une bonne qualité de l'air dans les salles de classes.

1.3 Champ de l'étude

Les différentes classes de ce bâtiment sont très semblables. Les mesures sont donc effectuées uniquement dans la classe dont l'effectif est le plus important. Il s'agit de la classe n°101 (cf. annexe 1).

Pour des raisons de temps, les mesures ne sont effectuées que pendant la période de la fin de l'été. A partir des résultats obtenus, une situation d'hiver pourra être calculée.

2. DESCRIPTION DE L'INSTALLATION DE VENTILATION

2.1 Concept de ventilation du bâtiment

La ventilation du bâtiment est conçue pour minimiser les pertes de chaleur dues à l'aération des classes.

Il s'agit d'une ventilation double flux, c'est à dire que l'air est pulsé dans le bâtiment et, simultanément, environ les deux tiers de l'air pulsé sont extrait du bâtiment. Cette configuration permet de récupérer l'air vicié pour réchauffer l'air frais à travers un échangeur de chaleur. Seuls les deux tiers de l'air pulsé sont récupérés pour conserver une surpression dans l'école, surpression qui permet d'éviter toute entrée d'air par des fuites aux fenêtres ou portes.

2.2 Conditionnement de l'air

L'air pulsé dans l'école n'est pas à proprement parler conditionné. Il n'est que filtré et tempéré.

L'air extérieur est d'abord aspiré à travers un puits canadien où, en hiver il se réchauffe et en été il se rafraîchit. Il passe ensuite à travers un échangeur de chaleur où il récupère la chaleur de l'air

vicié extrait du bâtiment. L'air ainsi tempéré est filtré, chauffé jusqu'à la température voulue et pulsé dans les salles de classes.

2.3 Ventilation dans les classes

Dans les classes, l'air est pulsé à travers une grille à moins d'un mètre du sol. La température de l'air neuf est inférieure à celle de la classe, ainsi il s'écoule sur le sol de la classe et le mouvement de convection créé par les élèves permet un bon brassage de l'air.

L'air vicié est repris par-dessous la porte.

Il faut vérifier que le brassage se fait bien et qu'il n'y a pas un court-circuit, c'est à dire que l'air frais est tout de suite repris sous la porte.

2.4 Débits d'air

Le débit d'air prévu au total dans l'école et dans chacune des 20 classes est donné ci-dessous.

	Débit total [m ³ /h]	Débit classe [m ³ /h]	Renouv. Classe [1/h]
GV	4000	200	0.92
PV	2667	133	0.62

2.5 Horaire de fonctionnement de l'installation

L'installation de ventilation fonctionne selon les horaires suivants¹ :

Été

Grande vitesse : lu – ve : 07h30 – 12h00 et 13h00 – 16h30

Petite vitesse : lu – ve : 12h00 – 13h00

Hiver

Grande vitesse : lu – ve : 07h30 – 12h00 et 13h00 – 16h30

Petite vitesse : tout le reste du temps, aussi le week-end

¹ Fournis par M. Michel Amstelt, Technoservice SA, Martigny ; tél. : 027 721 71 71

3. DESCRIPTION DE LA CLASSE

3.1 Occupants

La classe compte 27 élèves de 8 ans (3^{ème} année) et un adulte (l'instituteur).

Les émissions de CO₂, de vapeur d'eau et de chaleur par un adulte sont fournies par la norme SIA 180. Dans les livres de physiologie, toutes ces valeurs sont exprimées en fonction de la surface de peau de l'individu.

Sachant que la surface de peau d'un enfant de 8 ans vaut environ 2/3 de celle d'un adulte, on peut dire que, du point de vue des polluants et de la chaleur émise, la classe compte $27 \cdot 2/3 + 1 = 19$ adultes.

Les émissions de polluants et de chaleur par les occupants de la classe sont donc :

	CO ₂ [l/h]	Vapeur [g/h]	Chaleur [W]
Adulte	17	40	100
Enfant	11	27	67
Classe	323	760	1900

L'occupation de la classe change d'un jour à l'autre, en fonction de l'horaire des cours. Le tableau ci dessous indique les périodes d'occupation de la classe.

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
23.08.2001																		
24.08.2001																		
27.08.2001																		

Le vendredi 24, il y a une réunion de parents qui dure 45 minutes. Une trentaine d'adultes est présente².

3.2 Dimensions

La classe est carrée et mesure 8.5 m de côté, soit 72.25 m². La hauteur d'étage est de 3 m, ce qui donne un volume de 216.6 m³.

² Selon M. Frédéric Carron, directeur des écoles de Fully, 078 690 78 24

4. MESURE DE L'EFFICACITÉ DE LA VENTILATION

4.1 Méthode

Pour évaluer le fonctionnement d'une ventilation, on observe comment les polluants sont évacués. Le CO₂ et la vapeur d'eau sont facilement mesurables et sont de bons indicateurs de la qualité de l'air dans un bâtiment.

L'efficacité d'une ventilation en un endroit donné peut être déterminée par [6] :

$$E_v = (C_v - C_e) / (C_1 - C_e)$$

C_v : concentration en polluant dans l'air vicié sortant du local

C_e : concentration en polluant dans l'air frais entrant dans le local

C_1 : concentration en polluant au point considéré

L'efficacité varie de 0 à 1 :

Si l'air frais sort tout de suite de la classe, sans aucun brassage, on a $C_v = C_e$ et donc l'efficacité est nulle.

Si au contraire, le brassage dans la classe est parfait, on a $C_1 = C_v$ et donc l'efficacité vaut 1.

En plus de ce calcul de l'efficacité de la ventilation qui indique si l'air pulsé est bien brassé dans toute la classe, on vérifie aussi que la quantité d'air frais pulsée est appropriée pour évacuer les polluants émis dans la classe. Cette vérification se fait en contrôlant que les valeurs limites de concentration en polluant sont respectées.

4.2 Appareils de mesure

4.2.1 Sondes à CO₂

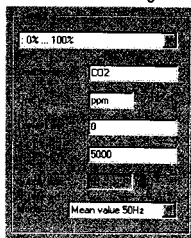
Deux sondes sont utilisées pour mesurer les concentrations de CO₂ : Une sonde indiquant directement la concentration de CO₂ mesurée (en ppm) et une deuxième sonde sans affichage.

Ces deux sondes sont reliées à un boîtier d'enregistrement Elpro – Hotbox qui saisit une valeur toutes les 30 secondes.

La sonde CO₂ avec affichage est calibrée de sorte à ce que les valeurs enregistrées dans le Hotbox correspondent aux valeurs affichées sur l'écran digital de la sonde.

Les paramètres de la figure ci-contre donnent de bons résultats et peuvent être réutilisés pour des mesures futures.

Les paramètres pour la deuxième sonde sont choisis de sorte à ce que les valeurs fournies par les deux sondes mises côte à côte correspondent.



Remarque concernant la sonde avec affichage:

Cette sonde est conçue pour commander une ventilation lorsque le seuil de 950 ppm de CO_2 est dépassé. De fait, elle ne semble pas très appropriée pour le type de mesures effectuées, puisque au-dessus de 2500 ppm, le signal sature et les informations sont perdues.

De plus, l'affichage de la sonde indique des valeurs de 230 ppm à la fin de la nuit, ce qui est peu vraisemblable, puisque les concentrations normales en CO_2 en Valais sont aux environs de 400 ppm³

Il vaudrait la peine de vérifier s'il n'est pas possible d'améliorer ces deux défauts par un re-calibrage de la sonde.

4.2.2 Thermomètres hygromètres

Deux thermomètres hygromètres sont utilisés : un Elpro – Hamster et un Elpro Ecolog. Ces deux appareils enregistrent régulièrement les valeurs de température et humidité relative de l'air.

Pour calculer l'efficacité de la ventilation en se basant sur des mesures d'humidité, on ne peut pas travailler avec l'humidité relative mesurée par les enregistreurs Hamster et Ecolog. Il faut calculer la teneur en eau de l'air qui s'exprime en g/m³. Pour calculer cette teneur en eau, les formules sont fournies dans [3], page 74 ss.

4.3 Choix du polluant mesuré

La méthode de calcul demande trois valeurs de concentration de polluant, or on ne dispose que de deux sondes à CO_2 et de deux hygromètres. Considérant que la teneur en CO_2 est très constante à l'extérieur, il n'est pas nécessaire de la mesurer. On peut prendre la valeur obtenue à la fin de la nuit dans la classe.

Ainsi, il est possible, avec seulement deux sondes à CO_2 de calculer l'efficacité de la ventilation au fond de la classe en mesurant la concentration en CO_2 au fond de la classe et sous la porte et en admettant constante la concentration en CO_2 de l'air neuf pulsé.

Le calcul d'efficacité de la ventilation est donc effectué sur la base des mesures de CO_2 . La température et l'humidité relative de l'air sont quand-même mesurées pour évaluer le confort du climat de la classe.

4.4 Emplacement des mesures

4.4.1 CO_2

La première sonde à CO_2 est placée sur les armoires au fond de la classe. Elle mesure donc les concentrations dans un endroit très inaccessible ou, probablement, le renouvellement d'air est le plus faible.

La seconde sonde est accrochée à un pied d'une table placée à côté de la porte d'entrée. Elle mesure donc au plus près l'air sortant de la classe par-dessous la porte.

4.4.2 Température et humidité relative

Le premier appareil est posé sur un luminaire au fond de la classe. Il est placé de manière à ce que la chaleur dégagée par le luminaire ne fausse pas les enregistrements.

Le deuxième appareil est accroché à la grille de pulsion de l'air frais. Pendant la période de fonctionnement de la ventilation, il enregistre donc la température et l'humidité relative de l'air frais

³ Source : M. P.-A. Moulin, Service de l'environnement, Administration Cantonale Valaisanne

pulsé dans la classe. Lorsque la ventilation est hors service, il saisit les caractéristiques de l'air de la classe, ce qui permet de s'assurer du bon calibrage des deux enregistreurs.

4.5 Programme de mesures

Des mesures doivent être effectuées avec la ventilation fonctionnant en grande vitesse, en petite vitesse, puis alors que la ventilation est totalement arrêtée.

Le fonctionnement de la ventilation est alors forcé selon le calendrier suivant :

- Jeudi 23.08.2001

	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
GV																								
PV																								

- vendredi 24.08.2001

	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
GV																								
PV																								

- lundi 27.08.2001

	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
GV																								
PV																								

5. RÉSULTATS

5.1 Mesure de l'efficacité de la ventilation

Le moment idéal pour mesurer l'efficacité de la ventilation est lorsque la classe est vide et que l'on observe la décroissance de la concentration en CO_2 . C'est en effet sous cette condition que le risque d'une augmentation très localisée autour d'une des sondes est le plus faible.

Les graphiques suivants montrent l'évolution des concentrations en CO_2 mesurées au fond de la classe et près de la porte, ainsi que l'efficacité calculée de la ventilation.

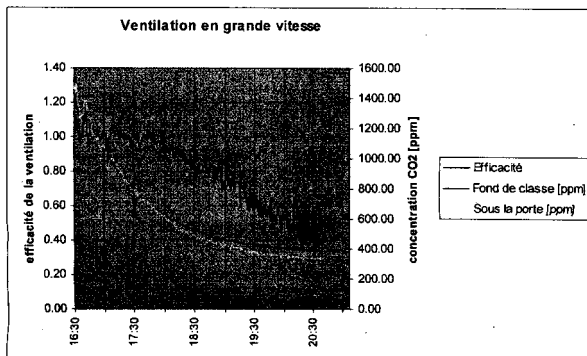


Figure 1 : Mesure de l'efficacité de la ventilation en grande vitesse, jeudi 23.08.2001

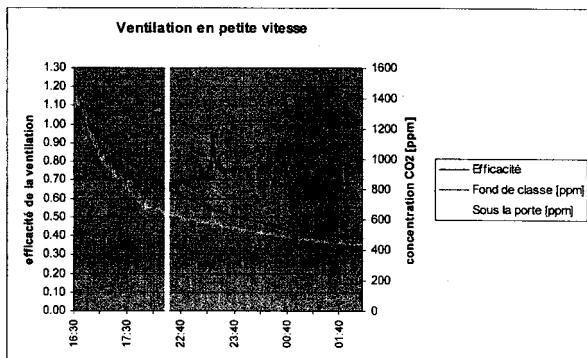


Figure 2 : Mesure de l'efficacité de la ventilation en petite vitesse, vendredi 23.08.2001.

La rupture sur l'échelle du temps est due à une réunion de parents.

La valeur de 300 ppm est admise comme concentration en CO_2 de l'air extérieur. Cette valeur est inférieure à celle fournie par le service de l'environnement (400 ppm) et à celle de la norme SIA 180 (360 ppm), mais c'est le minimum mesuré à la fin de la nuit dans la classe, avec nos sondes. L'étalonnage des sondes est probablement en cause. Une erreur sur cette valeur n'a que peu d'influence sur l'efficacité calculée.

On observe que l'efficacité de la ventilation est bonne, surtout lorsque la concentration en CO_2 est grande dans la classe. Il n'y a pas d'explication à la diminution régulière d'efficacité observée dans la figure 1. La figure 2, elle montre bien une certaine régularité qui est justifiée puisque l'efficacité de la ventilation ne dépend que de la position des bouches et des trajets des flux à l'intérieur de la pièce.

Donc la disposition des bouches de pulsion d'air ainsi que le concept de reprise d'air sous la porte est tout à fait satisfaisant : l'efficacité de l'air pulsé pour évacuer les polluants est très bonne.

5.2 Contrôle des débits d'air

Même si l'efficacité de la ventilation est bonne, il faut savoir si le débit d'air pulsé est suffisant, pour garantir une atmosphère saine et confortable à l'intérieur de la classe.

Pour cela, il faut observer l'évolution des concentrations de polluants dans la classe. Le CO_2 est encore le meilleur indicateur. Les mesures effectuées avec et sans ventilation montrent l'importance de cette dernière.

L'évolution de la concentration en CO_2 avec différents modes d'exploitation de la ventilation est donnée en annexe 2.

Le graphique ci-dessous représente les courbes de concentrations classées avec les trois modes d'exploitation de la ventilation. Les mesures ont été faites durant les heures les plus chargées de la journée.

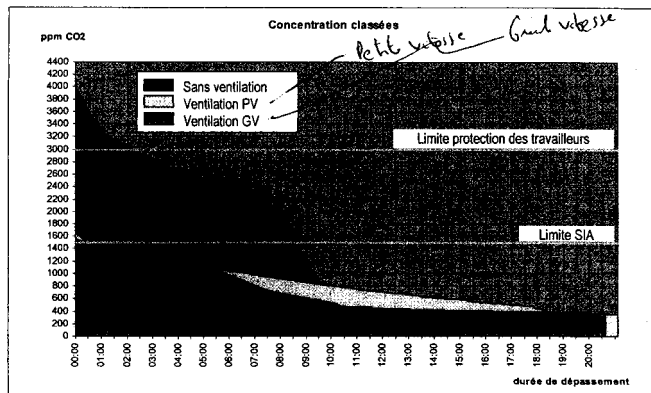


Figure 3 : Courbes des concentrations classées avec différents modes d'exploitation de la ventilation

On constate que les valeurs limites de la SIA (1500 ppm de CO_2) sont respectées quasiment tout le temps, lorsque la ventilation fonctionne. La vitesse n'a pas une grande influence sur la valeur

maximale de concentration en CO₂. Par contre, lorsque la ventilation ne fonctionne pas, des valeurs beaucoup plus élevées sont observées : Les 1500 ppm sont dépassés pendant presque toute la durée d'utilisation de la classe et la valeur limite des 3000 ppm est dépassée durant 2½ heures.

Ce résultat tend à dire que la ventilation est indispensable pour garantir le respect des valeurs limites. Il faut cependant souligner que les enseignants savaient que des mesures étaient effectuées dans leur classe et ont très certainement moins aéré que normalement pour ne pas fausser les mesures.

En observant le déstockage de CO₂ dans la classe après les cours, on obtient les vitesses de variations suivantes (alors que la concentration en CO₂ est entre 800 et 600 ppm) :

	Diminution concentration CO ₂ [ppm/h]	[l/h]	Débit air [m³/h]	Evacuation [l/m³]
Arrêt	30	6	0	
PV	250	54	133	0.357
GV	500	108	200	0.509

En observant la vitesse d'augmentation de la concentration en CO₂ dans la classe, on obtient les valeurs suivantes, en fonction du mode de fonctionnement de la ventilation.

	Augmentation conc. CO ₂		Evacuation CO ₂	Production de CO ₂	
	[ppm/h]	[l/h]	[l/h]	Classe [l/h]	Adulte [l/h]
Arrêt	1590	344	6	350	18
PV	1290	279	54	333	17
GV	930	201	108	309	16

On calcule donc une production de CO₂ entre 16 et 18 [l/h] pour un adulte, ce qui correspond bien à la valeur de 17 [l/h] indiquée dans la norme SIA 180.

On peut donc calculer les volumes de CO₂ évacués chaque heure par la ventilation :

	Evacuation de CO ₂			Débit d'air	Rapport
	Total [l/h]	Naturel [l/h]	Ventilation [l/h]	[m³/h]	[l/m³]
Arrêt	6	6	0	0	
PV	54	6	48	133	0
GV	108	6	102	200	1

En grande vitesse, la ventilation permet d'évacuer 102 des 344 litres de CO₂ produits par les occupants en une heure. En petite vitesse, cette évacuation tombe à 48 litres à l'heure.

En calculant le rapport entre le débit d'air et la quantité de CO₂ évacuée, on observe une différence entre la petite et la grande vitesse. Cela signifie que la quantité de CO₂ évacuée par m³ d'air frais amené est plus faible qu'en grande vitesse, ce qui n'est pas cohérent avec les valeurs très semblables d'efficacité obtenues dans les deux vitesses.

Deux explications sont possibles : soit les débits amenés ne correspondent pas avec les débits planifiés, soit la surpression créée dans la classe par la ventilation augmente le débit de CO₂ s'échappant par les fenêtres. Cette surpression étant plus forte en grande vitesse qu'en petite vitesse, cela explique la différence.

5.3 Mesures de l'humidité de l'air

Les enregistrements de températures, humidité relative et humidité absolue calculée sont fournis en annexe 3

On remarque que l'évacuation de la vapeur d'eau se fait correctement. On pourrait penser que, la vapeur d'eau étant plus légère que l'air, la reprise de l'air vicié sous la porte poserait un problème, or il n'en est rien. Même lorsque la salle est vide, qu'il n'y a donc plus de moteur de convection pour brasser l'air dans la classe, la teneur en eau de l'air (mesurée près du plafond) diminue rapidement.

La question principale reste de savoir si la vapeur d'eau est évacuée par la ventilation ou simplement stockée dans la structure en béton apparent de la classe. Cette question dépasse le cadre de ce travail.

Pour évaluer le climat régnant dans la classe, il suffit d'observer que la valeur limite de confort communément admise (70 %rH) est respectée la plupart du temps.

Pourtant la concentration maximale en vapeur d'eau selon la norme SIA 180 est de 10 g/m³. Cette valeur est toujours largement dépassée, même dans l'air neuf pulsé.

Le puits canadien peut être accusé d'humidifier légèrement l'air qui le traverse, à cause de l'eau stagnante à son entrée. Une pompe est installée pour évacuer cette eau, mais il en reste toujours suffisamment pour humidifier l'air.

Les mesures effectuées montrent que l'air se charge de 2 à 3 grammes de vapeur d'eau entre l'entrée et la sortie du puits canadien.

Une modification de la prise d'air pour empêcher l'eau de pluie de s'accumuler à l'entrée du puits permettrait de supprimer cet inconvénient.

6. CONCLUSIONS

Les mesures effectuées dans la classe à l'effectif le plus important de l'école ont montré que la salubrité de l'air et le confort dans la classe sont nettement améliorés par la ventilation.

La disposition des grilles de pulsion et le système de reprise de l'air vicié sous la porte fonctionne très bien.

Les débits d'air amenés dans la classe sont suffisant pour garantir le respect des valeurs limites SIA.

En ce qui concerne l'humidité de l'air, les valeurs de confort communément admises sont respectées la plupart du temps, cependant certaines modifications au niveau du puits canadien pourraient diminuer la teneur en eau de l'air pulsé dans les classes.

7. BIBLIOGRAPHIE

- [1] : Projet de norme SIA 180, 1998.
- [2] : Norme SIA 180/1, 1988.
- [3] : Industrie suisse de la terre cuite, *Elément 29, Isolation thermique et maîtrise de l'énergie dans le bâtiment*, 1993.
- [4] : Association Minergie, *Guide de conception de l'aération dans les bâtiments Minergie*, novembre 2000.
- [5] : RAVEL, *Installation de ventilation énergétiquement performantes*, Office fédéral des questions conjoncturelles, 1994
- [6] : Claude Alain Roulet, *Energétique du bâtiment I et II*, Presses Polytechniques Romandes, 1987.
- [7] : SIA, *Constructions scolaires économes d'énergie, Manuel du concepteur*, 1992

8. ANNEXES

- Annexe 1 : Plans du bâtiment et emplacement de la classe n° 101
- Annexe 2 : Enregistrements des concentrations de CO₂ avec différents modes d'exploitation de la ventilation.
- Annexe 3 : Enregistrements de température, humidité relative et humidité absolue avec différents modes d'exploitation de la ventilation.

Secrétariat du Grand Conseil**M 1149-A***Date de dépôt: 26 mai 2004**Messagerie***Rapport du Conseil d'Etat****au Grand Conseil sur la motion de M^{me} et MM. René Longet, Jean-Claude Genecand, Sylvia Leuenberger, Pierre Kunz et Gilles Godinat concernant le Conseil académique de l'Université**

Mesdames et
Messieurs les députés,

En date du 26 septembre 1997, le Grand Conseil a renvoyé au Conseil d'Etat une motion qui a la teneur suivante :

LE GRAND CONSEIL,

*vu l'adoption, le 20 octobre 1994, de modifications de la loi sur l'Université (C 1 30), instituant un conseil académique (art. 81A et 81B),
vu la nécessité de faire le point sur les compétences et le fonctionnement de cette institution,*

invite le Conseil d'Etat de Genève:

à lui présenter un rapport sur:

- le fonctionnement,*
 - les activités,*
 - les attributions et les relations avec les autres institutions universitaires,*
 - les rôles, compositions et fonctions possibles,*
 - les moyens nécessaires,*
- s'agissant du Conseil académique de l'Université.*

Le Conseil d'Etat constate que la présente motion est devenue sans objet. En effet, le Conseil académique, instauré par une modification de la loi sur l'Université du 20 octobre 1994, a été abrogé par la loi votée par votre Grand Conseil le 25 octobre 2002.

En ce qui concerne les raisons de l'abandon du Conseil académique, le rapport de majorité de M. le député Bernard Lescaze du 8 octobre 2002 (PL 7889-A, PL 7985-A, PL 8032-A, PL 8067-A, PL 8357 -A) est tout à fait explicite. Le Conseil d'Etat se contentera ici de citer ce seul passage en page 48 :

« La commission a longuement débattu sur le principe du bi-caméralisme ou du mono-caméralisme. Elle s'est clairement déterminée pour un seul conseil en considérant que telle était la demande de l'Université « in corpore » lors de la journée du 13 avril. »

En effet, le mono-caméralisme implique la disparition du deuxième conseil interne de l'Université, à savoir le Conseil académique. Seul subsiste le conseil de l'Université.

A partir du moment où le Grand Conseil confirmait ce choix du mono-caméralisme dans la loi sur l'université, les invites de la motion 1149 devenaient sans objet.

Au bénéfice de ces explications, le Conseil d'Etat vous invite, Mesdames et Messieurs les députés, à prendre acte du présent rapport.

AU NOM DU CONSEIL D'ETAT

Le chancelier :
Robert Hensler

Le président :
Robert Cramer

Texte original du PL 8537**Secrétariat du Grand Conseil****PL 8537**

Projet présenté par les députés:

*M^{mes} et MM. David Hiler, Morgane Gauthier,
Roberto Brogginì, Alberto Velasco,
Jean-François Courvoisier, Christian Grobet et
Marie-Paule Blanchard-Queloz*

Date de dépôt: 12 juin 2001

Messagerie

Projet de loi

modifiant la loi générale sur le logement et la protection des locataires (I 4 05) *(instaurant l'application du standard « Minergie » pour les constructions publiques ou bénéficiant d'une aide de l'Etat)*

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

Article 1

La loi générale sur le logement et la protection des locataires, du 4 décembre 1977, est modifiée comme suit :

Art. 15, al. 2 (nouvelle teneur)

² L'aide de l'Etat est subordonnée à des critères d'économie des coûts de production et d'exploitation, de qualité des logements et de leur environnement, ainsi qu'à l'application du standard « Minergie » relatif à l'utilisation d'énergies renouvelables et à une consommation mesurée d'énergie.

Article 2 Modification à une autre loi

La loi sur les constructions et les installations diverses, du 14 avril 1988, est modifiée comme suit :

Art. 113 Principes (alinéa 2 nouveau)

² Les constructions de bâtiments publics doivent être conçues et maintenues de manière à satisfaire au standard « Minergie ».

Article 3 Dispositions d'application

Le Conseil d'Etat édicte les dispositions nécessaires à l'application de la présente loi.

Article 4 Entrée en vigueur

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

EXPOSÉ DES MOTIFS

Mesdames et
Messieurs les députés,

Le présent projet de loi a pour objet d'assurer à la population genevoise que les constructions, tant de bâtiments publics que d'immeubles bénéficiant d'aides publiques, répondent aux standards techniques actuels qui garantissent une utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables.

Cette modification législative vise à l'application du standard « Minergie » tant pour les bâtiments administratifs de l'Etat que pour les constructions des fondations immobilières de droit public

« Minergie », un standard reconnu mais inappliqué à Genève

Le canton de Genève, à l'instar de la Confédération et de la plupart des cantons suisses, est membre de l'association « Minergie », qui est à l'origine du concept dont ce projet de loi demande l'application. Les directeurs cantonaux de l'énergie ont par ailleurs décidé que le standard « Minergie » sera le standard du futur dans le domaine du bâtiment.

Le **concept « Minergie »** allie l'utilisation rationnelle de l'énergie et des énergies renouvelables à l'amélioration de la qualité de vie, au maintien de la compétitivité et à la diminution des atteintes causées à l'environnement. La technique « Minergie » réduit la consommation d'énergies non renouvelables à un bas niveau compatible avec le développement durable. « Minergie » est une marque déposée appartenant à l'association « Minergie ». Le label « Minergie » récompense des objets qui remplissent certaines exigences en matière de rentabilité économique, de confort et de consommation d'énergie.

Aujourd'hui, plus de 300 bâtiments ont déjà reçu le label « Minergie » en Suisse.

A Genève cependant, le standard « Minergie » a du mal à s'imposer, que ce soit au sein de l'administration ou dans le privé. Il est dès lors du devoir du législateur d'intervenir énergiquement pour que les promoteurs publics et privés exercent leur art dans un cadre permettant à la construction de s'accorder aux principes du développement durable en matière d'énergie. C'est l'objectif de ce projet de loi qui fixe le concept « Minergie » comme standard des constructions publiques ou bénéficiant d'aides publiques.

Le **changement d'orientation vers une utilisation plus rationnelle de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables** paraissent irréversibles aujourd'hui. Des multinationales du pétrole, comme Shell et BP, pensent que le besoin d'énergie dans le monde doublera jusqu'en l'an 2050 et ce même si nous utilisons l'énergie de manière beaucoup plus rationnelle. Le scénario de Shell prévoit cependant que la moitié de ces besoins futurs en énergie pourra être produite à des prix plus élevés mais raisonnables au moyen des énergies renouvelables comme les énergies solaire, éolienne et de la biomasse.

Les avantages du standard « Minergie »

Les bâtiments construits selon le standard « Minergie » nécessitent beaucoup moins d'énergie que les bâtiments traditionnels. Les **technologies appropriées existent** et ont déjà été utilisées en Suisse à de multiples reprises. En plus de l'économie d'énergie, un bâtiment « Minergie » apporte à son utilisateur des **avantages significatifs en matière de confort et pour le maintien de la valeur de la construction**.

Le **standard « Minergie »** définit pour des constructions existantes et pour des constructions nouvelles un but de consommation à atteindre. Mais il laisse aux maîtres d'œuvre le choix des matériaux et des mesures pour atteindre ce but.

Le standard « Minergie » n'interdit pas l'emploi de matériaux souvent utilisés chez nous tels que l'aluminium, le PVC et le béton, parce qu'il néglige l'énergie grise correspondante¹ qui est bien inférieure à l'économie d'énergie d'exploitation en jeu.

Par les différentes manières d'atteindre le standard « Minergie », il importe que les maîtres d'œuvre puissent réaliser ce standard avec le **plus faible surcoût possible** et tirent simultanément le **plus grand profit** de la conversion à ce standard.

Un standard uniforme est un avantage considérable pour tous les partenaires concernés par une construction.

¹ Par « énergie grise », il faut comprendre notamment l'énergie utilisée pour la construction, le transport et la fabrication d'un matériau de construction. Des analyses montrent que l'énergie grise, en comparaison avec l'énergie d'exploitation consommée durant la durée de vie du bâtiment, ne représente pas une part essentielle par rapport à la consommation actuelle des bâtiments.

Les maîtres d'œuvre du secteur public ou privé peuvent dès le début prévoir, dans leurs contrats avec les architectes, ingénieurs, entreprises générales et autres entreprises, que l'ouvrage à réaliser ou à rénover doit être conforme au standard « Minergie ».

Tous les fournisseurs d'appareils ou d'éléments de construction peuvent requérir le label « Minergie » pour leurs produits.

Dès l'élaboration des plans et jusqu'à l'exécution de l'ouvrage, tous les partenaires connaissent les objectifs qu'ils doivent atteindre, mais ils conservent toute liberté quant au choix des moyens nécessaires.

Il n'existe pas actuellement au niveau international d'objectifs semblables clairement formulés. Les cantons suisses font œuvre de pionnier dans ce domaine.

Quelques données techniques

Le standard « Minergie » n'opère pas avec des prescriptions fixées pour chaque élément de construction ou pour les installations techniques. Ce qui est important, c'est que l'ensemble des mesures contribue à une basse consommation d'énergie, à une augmentation du confort et à une meilleure conservation de la valeur.

Cette stratégie ne peut être couronnée de succès que si elle est comprise à tous les niveaux par un maximum de partenaires. Si les ordres de grandeur et les notions sont clairement définis, le débat s'en trouve facilité.

Définitions :

La consommation d'énergie dans le domaine du bâtiment est souvent définie par des **indices de dépense d'énergie**. On comprend par là l'énergie finale consommée (par ex. mazout, gaz, chaleur à distance, électricité, bois) rapportée à la surface de plancher brute chauffée (surface de référence énergétique ou **SRE**).

Un indice de dépense d'énergie s'exprime en kilowattheures par mètre carré de surface de référence énergétique et par année, en abrégé : **kWh/m² a.**

L'**indice de dépense d'énergie thermique** est constitué de la demande d'énergie pour le chauffage, l'eau chaude et les pertes pour la production et la distribution de chaleur.

Coefficients de conversion :

Le **contenu énergétique** de 1 litre de mazout ou de 1 m³ de gaz naturel correspond à environ 10 kilowattheures (kWh)

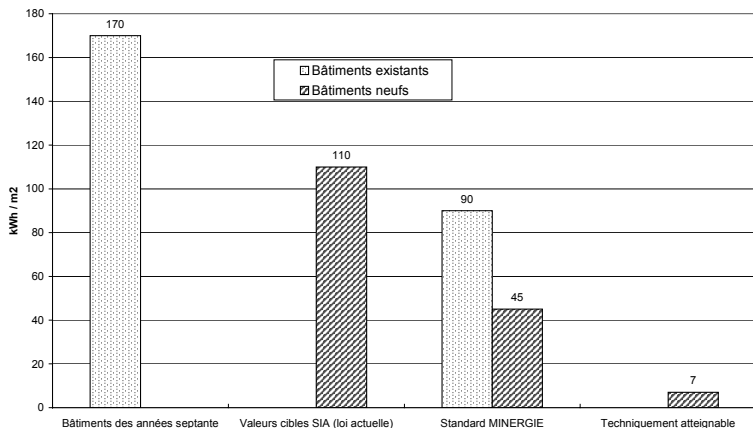
Consommation d'énergie des bâtiments :

Les constructions des **années septante** ont un indice de dépense d'énergie thermique de **150 à 200 kWh/m² a**, soit l'équivalent de 15 à 20 litres de mazout par mètre carré SRE et par an.

Les bâtiments **d'habitation actuels** ont un indice de dépense d'énergie thermique de **100 à 120 kWh/m² a**, soit l'équivalent de 10 à 12 litres de mazout par mètre carré SRE et par an.

Le standard « **Minergie** » veut abaisser la consommation et atteindre un indice de dépense d'énergie thermique de **90 kWh/m² a pour les constructions existantes** et de **45 kWh/m² a pour les nouvelles constructions**, ce qui correspond respectivement à 9 et 4,5 litres de mazout par mètre carré SRE et par an.

Consommation d'énergie des bâtiments d'habitation



Pour que le standard « Minergie » soit respecté, trois conditions préalables sont décisives :

une bonne isolation thermique, l'étanchéité de l'enveloppe et un système d'aération optimal.

La réalisation d'une bonne isolation d'une part, et de l'étanchéité du bâtiment d'autre part ne posent aujourd'hui plus de gros problèmes.

Isolation et étanchéité sont souvent confondues. En réalité :

- une bonne isolation et une bonne étanchéité d'un bâtiment sont deux choses différentes ; un bâtiment peut être extrêmement étanche, mais malgré tout mal isolé, ce qui conduira à des problèmes de condensation dus à une trop grande humidité ;
- les bâtiments « Minergie » doivent d'une part être bien jusqu'à très bien isolé et, d'autre part, être bien étanches ; c'est la meilleure manière de maîtriser la consommation d'énergie et d'assurer une aération optimale ;
- les bâtiments étanches doivent être aérés et ce, même dans le climat sec valaisan, sinon ils encourent le risque des dégâts dus à l'humidité et donc d'offrir un confort médiocre

Les avantages d'une aération contrôlée sont considérables :

La qualité de l'air à l'intérieur d'un appartement et d'un bureau est grandement améliorée. Selon la qualité des filtres, il en résulte également d'énormes avantages pour les personnes souffrant d'allergies et d'asthme.

Des constructions avec une aération contrôlée peuvent aussi être érigées dans des régions exposées au bruit, car il n'est plus indispensable d'ouvrir les fenêtres pour dormir ou pour travailler.

Il y a beaucoup moins de dommages au bâtiment et, partant, cela évite à moyen terme des dépenses importantes.

Si une récupération de chaleur est réalisée au moyen d'un échangeur de chaleur ou d'une pompe à chaleur, la consommation d'énergie sera ainsi réduite et le standard « Minergie » sera plus rapidement et plus aisément atteint.

Les coûts de l'application du standard « Minergie »

Quel est le renchérissement d'une construction respectant le standard « Minergie » ?

Les optimistes pensent qu'un bâtiment « Minergie » bien conçu ne devrait pas être plus cher qu'un bâtiment respectant les valeurs cibles de la SIA.

On peut admettre cela dans certains cas. De manière plus réaliste, il faut compter avec des surcoûts inférieurs à 5 %, avec une bonne planification, pour un bâtiment de standing moyen.

Pour ces surcoûts, le maître d'œuvre reçoit une bonne contre-valeur :

- confort et santé : une bonne qualité d'habitation est obtenue par un chauffage à basse température, par la maîtrise des températures ambiantes et de surface, de l'aération, de l'humidité, des polluants intérieurs, du bruit ;
- absence de dégâts et conservation de la valeur de l'immeuble : la durée de vie des bâtiments est prolongée, étant donné que les dégâts dus à l'humidité ainsi que les ponts thermiques sont éliminés ;
- une basse consommation d'énergie et donc des coûts d'exploitation inférieurs durant toute la durée d'utilisation.

Tous ces avantages sont toutefois insuffisants, au prix actuel de l'énergie et vu la situation économique, pour engendrer un fort mouvement en direction de ce standard.

C'est pourquoi il est nécessaire aujourd'hui de légiférer afin qu'au moins la collectivité publique montre l'exemple, que les praticiens se forment à des techniques durables en matière de construction et qu'à terme, et à force d'expériences, le privé y trouve son intérêt.

Au bénéfice de ces explications, nous espérons, Mesdames et Messieurs les députés, que vous accueillerez favorablement cette proposition.