

Institut Saint-Léon et École Notre-Dame à La Hulpe

des économies de 53% sur le chauffage grâce à une régulation optimisée et à des chaudières performantes !

À La Hulpe, un même pouvoir organisateur (PO) gère plusieurs écoles : l'Institut Saint-Léon et l'École Notre-Dame. En 2005, le nouveau Président du PO, un ingénieur à la retraite, se rend compte de plusieurs dysfonctionnements en matière de chauffage dans ces deux institutions équipées de chaudières de plus de 25 ans. Dans les deux cas, la régulation est défectueuse et **le chauffage fonctionne en continu** y compris la nuit, les week-ends et durant certaines vacances scolaires. À Notre-Dame, au lieu de réparer la régulation, le chauffagiste l'avait mise en dérogation sans avertir les utilisateurs et à Saint-Léon, la chaudière commençait à tomber régulièrement en panne... Face à la dérive des consommations, à l'augmentation des factures et à la vétusté du matériel, il était urgent d'agir !

Résoudre les problèmes de chauffage devient ainsi la priorité du Président du PO. Il établit un tableau de synthèse pour suivre l'évolution des consommations et des factures depuis 2003 et mesurer concrètement l'impact de chacune des mesures prises entre 2006 et 2011. Les résultats mesurés sont éloquentes !

En 2007, durant un an, il vient **couper manuellement le chauffage dans les écoles le week-end, les jours fériés et durant les vacances**. Notre-Dame réalise ainsi une **économie de 34 %** en consommation de mazout entre 2006 et 2007 (passage d'une consommation moyenne entre 2003 et 2006 de 27.320 L de mazout à 18.060 L en 2007) ! **À l'Institut Saint-Léon, l'économie s'élève à 19 %** de la consommation de gaz ! Durant 1,5 mois (décembre 2006 – janvier 2007), le Président du PO a effectué des relevés journaliers du compteur de gaz à heure fixe tout en mesurant les températures extérieures pour mesurer l'impact de l'action : sans coupure le week-end, l'Institut consommait 840 m³ de gaz/semaine, alors qu'il n'en consommait plus que 640 m³/semaine avec coupure du chauffage pour une température extérieure de +/- 6°C en moyenne.

La mesure est d'autant plus intéressante lorsque les bâtiments sont mal isolés et qu'ils sont assez découpés et dispersés (faible compacité et grandes surfaces de déperdition). **L'intermittence du chauffage est donc une mesure essentielle à instaurer dans les écoles**, puisqu'elles ne sont pas occupées durant +/- 70% du temps. Encore faut-il que cette intermittence puisse être programmée et automatisée !

ÉCOLE NOTRE-DAME EN CHIFFRES :

- Enseignement fondamental libre subventionné par la Communauté française
- 3 bâtiments. Âge variable : bâtiments de 30 à plus de 130 ans
- 309 élèves
- M³ chauffés = 5.900 m³ chauffés (murs intérieurs et extérieurs compris)
- M² chauffés = 1750 m²
- Consommation spécifique = 156kWh/m²/an avant travaux et 75kWh/m²/an après travaux
- Consommation moyenne (2003-2006) avant l'installation de deux nouvelles chaudières et d'une régulation optimisée : 27.320 L de mazout/an, soit +/- 88 L de mazout/élève/an
- Consommation en 2011 après l'installation de deux nouvelles chaudières et d'une régulation optimisée (+ changement de châssis et isolation d'une partie des combles) : 13.080 m³ de gaz (éq. à 13.080 L de mazout), soit l'équivalent de 42 L de mazout/élève/an
- Économie d'énergie réalisée : 52% sur le combustible de chauffage



INSTITUT SAINT-LÉON EN CHIFFRES :

- Enseignement fondamental libre subventionné par la Communauté française
- 1 long bâtiment peu compact de 100 ans doté de hauts plafonds et 1 petit bâtiment indépendant de moins de 10 ans chauffé séparément
- 251 élèves (en augmentation)
- M³ chauffés : 4.240 m³ (murs exclus)
- M² chauffés : 1400 m² (bâtiment principal)
- Consommation spécifique : 206 kWh/m²/an avant travaux et 97 kWh/m²/an après travaux
- Consommation moyenne (2003-2006) du bâtiment principal avant l'installation d'une nouvelle chaudière et d'une régulation optimisée : 28.890 m³ de gaz/an, soit 115 m³ de gaz/élève/an
- Consommation en 2011 après l'installation d'une nouvelle chaudière et d'une régulation optimisée : 13.590 m³ de gaz, soit 54 m³ de gaz/élève/an
- Économie d'énergie réalisée : 53% sur le combustible de chauffage du bâtiment principal



Pendant les vacances de Noël 2007, la régulation est remplacée sur les deux sites. À Notre-Dame, une nouvelle régulation avec optimiseur de la relance et de la coupure du chauffage est placée pour piloter les deux anciennes chaudières à mazout. Des vannes thermostatiques sont installées sur les radiateurs et les combles d'un bâtiment sont isolés. Au bout d'un an, grâce à ces mesures, 17 % d'économies d'énergie supplémentaires sont constatées par rapport à la période 2003-2006.

À Saint-Léon, à la même période, une nouvelle **chaudière gaz à condensation modulante, une nouvelle régulation avec optimiseur et des vannes thermostatiques** réglables (ou administratives bloquées dans les couloirs et WC) sont installées. Cela a permis de réaliser une **économie supplémentaire de 34 %** sur la consommation de gaz initiale (2003-2006). Dans la mesure où la régulation automatisée a été installée un mois après la mise en service de la chaudière, il est possible d'identifier la part d'économie attribuable à chaque système. L'économie réalisée grâce à la chaudière est estimée à environ 21 %, alors que l'économie estimée grâce à l'optimisation de la régulation et à l'instauration d'une coupure de nuit est estimée à 13 %.

La régulation installée dans les deux écoles permet de programmer les horaires et les températures de chauffe hebdomadaire ainsi que 8 plages de coupures pour les congés scolaires et les jours fériés. Sur base des températures enregistrées à l'extérieur et à l'intérieur grâce à des sondes, l'optimiseur va calculer l'heure de la relance et de la coupure du chauffage de manière à atteindre la température souhaitée à l'heure demandée, tout en limitant au maximum les consommations énergétiques. La

température de consigne de jour s'élève à 20° C, alors que celle de nuit et de week-end est limitée à 6° C (maintien hors gel). Fini les classes surchauffées ou trop froides par endroit ! La température est harmonisée dans les bâtiments pour un meilleur confort des usagers !

En septembre **2010,** à **Notre-Dame,** les deux chaudières au mazout de 26 ans sont remplacées par deux **chaudières au gaz à condensation modulantes,** qui sont immédiatement commandées par la régulation existante, moyennant le changement d'un module de régulation. Du simple vitrage est remplacé par 65 nouveaux châssis haute performance énergétique, ce qui permet une économie d'énergie supplémentaire.

Dans ces deux institutions, il apparaît que l'instauration d'une **régulation performante** avec optimisation de la relance et de la coupure du chauffage en période d'inoccupation des bâtiments est ce qu'il y a de plus efficace et rentable pour réaliser des économies d'énergie (**temps de retour inférieurs à deux ans sans subside**). L'investissement dû au placement de chaudières performantes est plus long à amortir, mais il s'agissait ici d'un investissement obligatoire vu l'âge avancé des chaudières et l'augmentation des risques de panne. Soulignons que la réduction des consommations a permis d'**éviter le dérapage financier** qui se serait produit entre 2003 et 2011 du fait du doublement des prix du combustible... Finalement, grâce à ces mesures, **l'école Notre-Dame a réalisé une économie de 52 % sur ses consommations de chauffage, alors que celle de l'Institut Saint-Léon s'élève à 53 %, tout en améliorant le confort des occupants !**

ÉCOLE NOTRE-DAME À LA HULPE

Année	Conso en litres de mazout ou m ³ de gaz	Factures payées en €	Intervention	Economie d'énergie constatée en % par rapport la consommation normalisée initiale de 2003-2006	Coût de l'investissement en € TVAC	Subsides	TR constaté sans subsides
Moyenne 2003-2006	Relevée : 26.200 L de mazout Normalisée = 27.320 L	Payée : 10.600 € (prix unitaire : 0,4 €/L) Normalisée = 10.930 €	Néant	/	/	/	/
2007	Relevée : Approximativement 15.000 L de mazout N = 18.060L	Payée : 8.300 € (prix unitaire : 0,55 €/L). N = 9.930€	Coupure manuelle de la chaudière le week-end, les vacances et jours fériés	Environ 34% (cf. situation initiale = chauffage la nuit, les week-ends et durant certaines vacances)	0 € (cf. travail bénévole du Président du PO)	/	Immédiat, mais solution non durable dans le temps
Moyenne 2008-2009	Relevée : environ 12.500 L de mazout N = 13.350L	Payée : 8.000 € (prix unitaire : 0,64 €/L) N = 8.540 €	En 2008, nouvelle régulation avec optimiseur (ajout de la coupure de nuit) + vannes thermostatiques + isolation d'un grenier	Environ 17% (soit +/- 26% par rapport à la consommation de 2007)	24.000 € (7.000 € pour l'isolation de combles et 17.000 € pour la régulation, 4 circulateurs à vitesse variable et 4 vannes 3 voies et 52 VT)	UREBA + 70% de subsides de la Communauté française (Programme Prioritaire de Travaux de 1ère Nécessité)	2 ans (pour un prix constant du combustible à 0,8 €/L) en intégrant l'économie de l'intermittence réalisée manuellement initialement
2011	Relevée : 10.670 m ³ de gaz (équivalent à 10.670L de mazout) N = 13.080 m ³	Environ 8.530 € (estimé) (prix unitaire : 0,8 €/m ³ N = 10.460 €	Installation fin 2010 de 2 nouvelles chaudières au gaz et de 65 nouveaux châssis haute performance énergétique	Environ 1% (soit +/- 2 % par rapport à la consommation de 2008-2009)	- 73.000 € TVAC pour les 2 chaudières, le tubage, l'installation d'un compteur gaz, la neutralisation de la citerne à mazout etc. - 66 000 € pour les portes châssis et les portes fenêtres	UREBA + 70 % du Programme d'Urgence de la Communauté française	

Economie d'énergie par rapport à la situation de 2003-2006 : **14.240 L de mazout/an**, soit 142.400 kWh/an, soit 52% d'économies

Economie financière par rapport à la consommation de 2003 à 2006 : **+/- 11.400 € /an** (pour un prix constant du combustible à 0,8 €/L)

École Notre-Dame

Remarque : les consommations et les prix sont ramenés à des chiffres normalisés (N) qui permettent de comparer les consommations d'une année à l'autre comme si le climat était resté identique. Sont utilisés ici pour le calcul les degrés-jour 16,5-16,5 d'Uccl. Formule de calcul des consommations normalisées : (conso observée x DJ normaux)/DJ période observée. DJ normaux pour Uccl (période de 1981 à 2010) = 2363.

Source : www.gaznaturel.be

Précautions sur les chiffres : les chiffres de consommation moyenne de mazout sur plusieurs années sont fiables mais la consommation annuelle est beaucoup moins précise car le réservoir était rempli deux fois par an et pas toujours au 31 décembre ! L'impact de la date de remplissage a été pris en compte mais de manière approximative. La ventilation des pourcentages d'économie entre 2006 et 2011 est donc imprécise.

ment est meilleure (cf. problèmes de vol de mazout dans la citerne de l'école).

- Nouveaux châssis : $U_{\text{global}} = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ (châssis + vitrage à 1,1 $\text{W/m}^2\text{K}$)
- Vannes thermostatiques : vannes thermostatiques réglables par l'utilisateur dans la majorité des locaux. Vannes administratives bloquées sur une température définie dans les locaux communs, vannes réglables via une clé spéciale (WC, couloirs).
- 4 modules de régulation (un par circuit) avec optimiseurs de la relance et de la coupure du chauffage : Siemens RVL480. Coût d'un module : +/- 1.500 € (HTVA et hors placement). Sondes permettant d'assurer une régulation climatique optimale : une sonde extérieure au Nord, une sonde intérieure placée dans le local représentatif le plus froid du bâtiment.

Technique - École Notre-Dame

- Anciennes chaudières au mazout de 26 ans : Viessmann, 2 x 160 kW en cascade
- Nouvelles chaudières modulantes au gaz à condensation : Viessmann, 2 x 130 kW en cascade. Justification du choix des nouvelles chaudières : chaudières à condensation au gaz plutôt qu'au mazout car le rendement est meilleur avec le gaz, la combustion produit moins de CO_2 , il est plus facile de condenser qu'avec le mazout et la sécurité d'approvisionne-

Environnement - École Notre-Dame

- Economie de combustible de chauffage : 52 % par rapport à la situation avant travaux, soit une économie de 14.240 L de mazout/an, soit 142.400 kWh/an.
- Economie de CO_2 correspondante : 43 tonnes de CO_2 /an (cf. 1kWh produit via du mazout provoque l'émission de 0,3 kg de CO_2 , en tenant compte de l'émission due à la consommation, mais aussi aux pertes de production et de transport de l'énergie).

INSTITUT SAINT-LÉON À LA HULPE

Année	Conso en m ³ de gaz	Factures payées en €	Intervention	Economie d'énergie constatée en % par rapport la consommation initiale de 2003-2006	Coût de l'investissement en € TVAC	Subsides	TR constaté sans subsides
Moyenne 2003-2006	Relevée : 27.400 m ³ Normalisés = 28.890 m ³	Payée : 11.400 € (prix unitaire : 0,41 €/m ³) N = 11.840 €	/	/	/	/	/
2007	Relevée : 19 400 m ³ N = 23.350 m ³	Payée : 9100 € (prix unitaire : 0,47 €/m ³) N = 10.980 €	Coupure manuelle de la chaudière le week-end, les vacances et jours fériés	19% (cf. situation initiale = chauffage les week-ends mais presque jamais durant les vacances)	0 € (cf. travail bénévole du Président du PO)	/	Immédiat, mais solution non durable dans le temps
Moyenne 2008-2011	Relevée : 13.017 m ³ N = 13.590 m ³	Environ 10.410 € (estimé) (prix unitaire : 0,8 €/m ³) N = 10.870 €	En janvier 2008, nouvelle régulation avec optimiseur (ajout de la coupure de nuit) + vannes thermostatiques + nouvelle chaudière au gaz modulante	34% (dont environ 22% attribuables au changement de chaudière et 13% attribuables à l'optimisation de la relance et à la coupure de nuit) (soit +/- 42% par rapport à la consommation de 2007)	43.000 € TVAC	UREBA + Programme Prioritaire Travaux de 1 ^{ère} nécessité	Temps de retour sans subsides = 3,5 ans (pour un prix constant de l'énergie à 0,8 €/m ³)

Economie d'énergie par rapport à la situation de 2003-2006 : **15.300 m³ de gaz/an**, soit 153.000 kWh, soit 53 % d'économie

Economie financière par rapport à la consommation de 2003 à 2006 : **+/- 12.240 €/an** (pour un prix constant du combustible à 0,8 €/m³)

Remarque : Les consommations et les prix sont ramenées à des chiffres normalisés (N) qui permettent de comparer les consommations d'une année à l'autre comme si le climat était resté identique. Sont utilisés ici, pour le calcul, les degrés-jour 16,5-16,5 d'Uccl. Formule de calcul des consommations normalisées : (conso observée x DJ normaux)/DJ période observée. DJ normaux pour Uccl (période de 1981 à 2010) = 2363.

Source : www.gaznaturel.be



LE SAVIEZ-VOUS ?

Il existe sur le site Energie Plus des **cahiers des charges types** pour les maîtres d'ouvrage et pour les bureaux d'études concernant la conception d'installations de **chauffage** performantes. De bons conseils, du stade de la conception jusqu'à la mise en service !

Plus d'info sur :

www.energieplus-lesite.be

PARTENAIRES DU PROJET

Institut Saint-Léon

Rue de l'Argentine, 72
à 1310 La Hulpe
Tél : 02/653.64.54

Ecole Notre-Dame

Rue de la Mazerine, 49
à 1310 La Hulpe
Tel : 02/653.80.89

Contact

M. Félix ADRIAENS
Président du PO
Mail : felix.adriaens@gmail.com

Technique - Institut Saint-Léon

- Ancienne chaudière au gaz de 26 ans de 260 kW.
- Nouvelle chaudière au gaz à condensation modulante : 7 modules de chauffage de 40 kW en cascade intégrés dans une seule chaudière Bulex de 240 kW au total. Justificatif du choix : pas de place suffisante pour placer deux chaudières en cascade dans la chaufferie et nécessité d'éviter les risques de coupure de chauffage en cas de panne d'une chaudière unique. Les 7 modules étant indépendants, si l'un d'eux est en panne, les autres continuent à fonctionner.
- Vannes thermostatiques : vannes thermostatiques réglables par l'utilisateur dans la majorité des locaux. Vannes administratives bloquées dans les locaux communs (WC, couloirs).
- Régulation : même matériel qu'à Notre-Dame. Un seul module de régulation avec optimiseur : Siemens RVL480. Sondes permettant d'assurer une régulation climatique optimale : une sonde extérieure au Nord, une sonde intérieure placée dans le local représentatif le plus froid du bâtiment.

Environnement - Institut Saint-Léon

- Economie de combustible de chauffage : 53% par rapport à la situation avant travaux, soit une économie de 15.300 m³ de gaz/an, soit 153.000 kWh
- Economie de CO² correspondante : 37 tonnes de Co²/an (cf. 1 kWh produit via du gaz naturel provoque l'émission de 0,24 kg de Co², en tenant compte de l'émission due à la consommation, mais aussi aux pertes de production et de transport de l'énergie)

Projet additionnel : remplacement du dispositif de chauffage électrique d'un bâtiment - Institut Saint-Léon

Dans un petit bâtiment des maternelles (< 10 ans) de l'Institut Saint-Léon, le dispositif de chauffage a été remplacé. En effet, l'une des trois salles du bâtiment (classe d'accueil) était chauffée via des **radiateurs à accumulation électrique** alors que les deux autres classes (construction postérieure) étaient chauffées par une chaudière au gaz. Dans la mesure où les portes étaient souvent ouvertes pour accueillir les enfants le matin, les accumulateurs étaient déchargés à midi et fonctionnaient donc en direct au tarif de jour tout l'après-midi.

Le chauffage de cette pièce de +/- 70 m² coutait à l'école +/- 2.000 €/an (tarifs de 2005). Chauffer 1 m² de cette pièce revenait à 28 €/m²/an alors que le chauffage au gaz des autres pièces revenait à 7 €/m²/an!

En 2005, le dispositif de l'ensemble du bâtiment fut supprimé au profit d'une **chaudière au gaz à condensation murale** de 24 kW. L'investissement réalisé sur fonds propres fut **rentabilisé en 2 ans !**

Envie de faire vous aussi des économies d'énergie ?

Contactez les Facilitateurs URE pour bénéficier d'un accompagnement gratuit !
Informations et contacts sur le Portail de l'Energie :
www.energie.wallonie.be

Fiche réalisée par le Facilitateur URE non marchand de Wallonie
Fiche téléchargeable sur WWW.ENERGIE.WALLONIE.BE

Version de janvier 2012

Plus d'informations sur l'énergie?

Consulter le site Energie Plus : www.energieplus-lesite.be