

Rénovation énergétique d'une école primaire

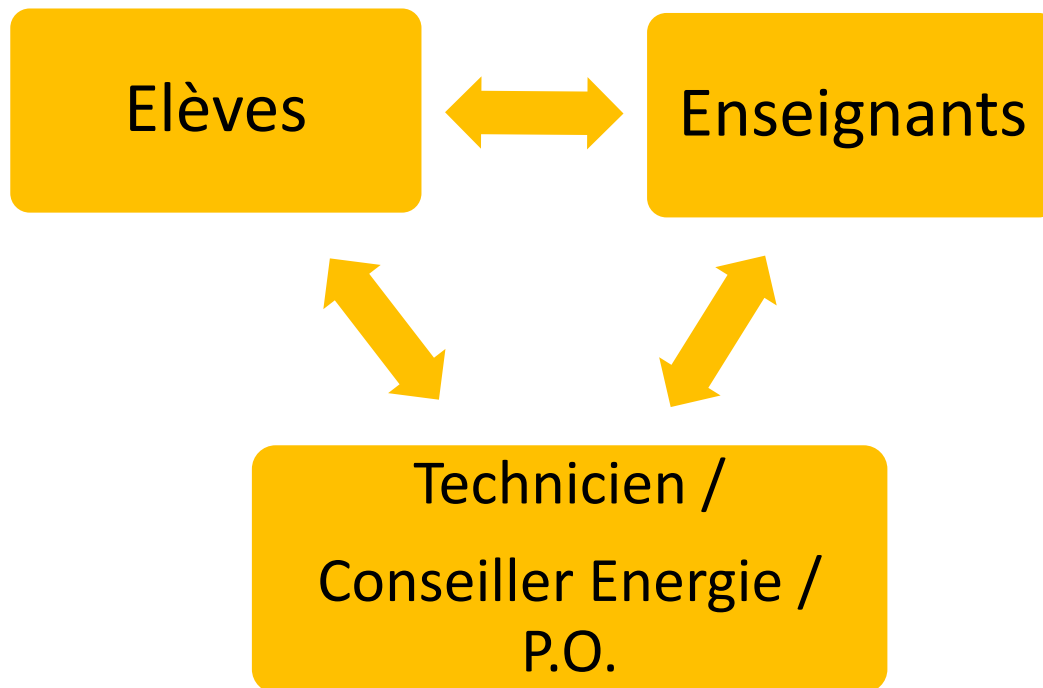
Proposition d'une feuille de route...

jacques.claessens@uclouvain.be

Démarche participative : chacun est acteur de l'Energie dans l'école !



**Projet Energie =
défi ludique et
éducatif.**



**Projet Energie =
terrain d'application
d'apprentissages
au sein des socles de
compétences.**



**Projet Energie =
mise en place
d'investissements techniques
économiseurs d'énergie**

**L'implication de
chacun valorise
l'action des autres !**

Préalable – le suivi des consommations

1° Etablir les consommations de référence par l'économe

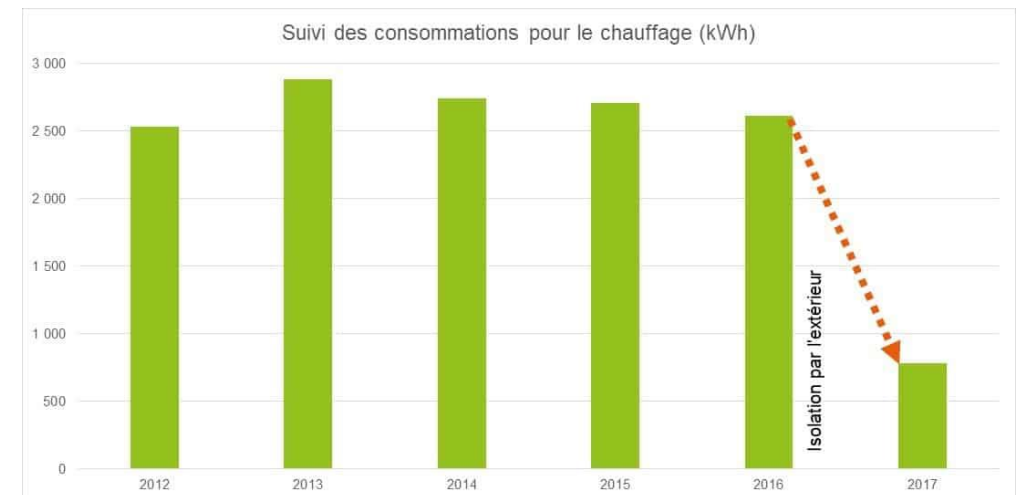
- comptabilité énergétique en électricité, chauffage et eau, sur base des factures des 3 dernières années.

2° Organiser le suivi par les élèves

- Établir les graphiques de suivi sur base du relevé des compteurs,
- Affichage des graphiques
- Communication des résultats vers l'ensemble de l'école



*Mesurer
pour se voir
évoluer...*



Objectif 1 - Programmation énergétique optimale des locaux

Quelle utilisation optimale des locaux, en visant la coupure maximale (par zone ou totale) durant les garderies, les nuits, les WE et les congés scolaires, en prenant en compte tenu du réseau du chauffage, l'entretien des locaux, les activités extra-scolaires ?



Objectif 2 – Tendre vers le Zéro Watt électrique la nuit et le WE



Apprentissages

- Découverte du circuit électrique
- Repérage des appareils en veille (PC, photocopieuse, distributeur de boissons, TBI, fontaine à eau, ballon eau chaude,...)



Actions



- Placement de prises multiples et de programmeurs de prises
- Création d'une charge énergie par classe
- Rédaction de lettres citoyennes vers le PO pour les équipements sur lesquels ils ne peuvent agir.



Soutien technique

- Placement d'enregistreurs de courant sur certains équipements électriques (sortie compteur, salle informatique, extracteur d'air sanitaire, ...)
- Coupure un à un des disjoncteurs des circuits pour quantifier les sources de consommation parasites (à faire un mercredi après-midi).
- Placement d'horloges dans les coffrets électriques



Objectif 3 – Eclairage : passage aux Leds



Apprentissages

- histoire de la lumière (bougie, incandescence, tube fluo, led)
- Impact de la couleur des parois sur la luminosité du local



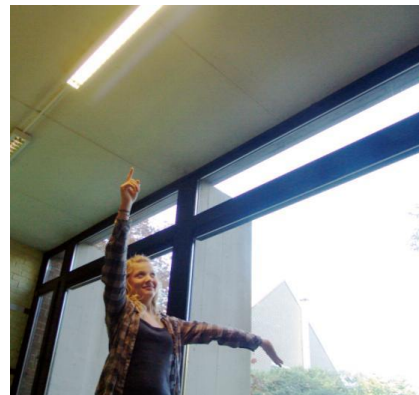
Actions

- Déconnexion des lampes inutiles
- Peinture des locaux en couleurs claires, en soutien au technicien
- Rédaction de lettres citoyennes vers le PO



Soutien technique

- Remplacement des tubes fluos par des tubes leds ou luminaires leds, après analyse (relamping ou relighting ?).
- Idem pour les spots halogènes de la salle de gym ou de l'éclairage extérieur



Objectif 4 – Production d'eau chaude sanitaire efficace



Apprentissages

- Démarche scientifique : suivi de la consommation d'un ballon d'eau chaude électrique, avant et après chaque amélioration
- Transfert de chaleur par conduction et isolation



Actions

- Programmation hebdomadaire du chauffage de l'eau
- Réglage du thermostat à 45°C
- Isolation des ballons



Soutien technique

- Déconnexion entre la production d'eau chaude et l'installation de chauffage du bâtiment.
- Placement de préparateurs instantanés en "ventouse" si gaz naturel (= "bulex").
- A défaut, petits ballons électriques avec isolation renforcée, programmateur et thermostat à 45°C si absence de douches.
- Réducteur de pression sur l'alimentation générale d'eau.
- Robinetterie adaptée (boutons poussoirs, pas de mélangeurs, ...)



Objectif 5 - Fermeture des portes extérieures



Apprentissages

- Transfert de chaleur par convection
- Fonctionnement d'un sas



Actions

- Fermeture des portes extérieures
- Fermeture des portes coupe-feu intérieures
- Charge Energie à tour de rôle



Soutien technique

- Pose de fermes portes automatiques
- Construction de sas



Objectif 6 – Isoler les tuyaux de chauffage



Apprentissages

- Transfert de chaleur par conduction
- Relevé des longueurs, des angles, des diamètres des tuyaux



Actions

- Pose de coquilles isolantes en soutien au technicien



Soutien technique

- Pose d'isolant sur les conduits de chauffage dans les espaces non occupés.



Objectif 7 – Réguler la température des locaux de jour et couper le chauffage la nuit et le WE



Apprentissages

- Fonctionnement d'un thermomètre (dilatation d'un liquide) et d'une vanne thermostatique (dilatation d'un gaz)
- Relevé des températures ambiantes de tous les locaux et inscription sur le plan de l'école



Actions

- Les élèves pilotent les vannes thermostatiques pour que la température de leur classe se maintienne entre 20 et 21°C.



Soutien technique

- Placement de thermomètres numériques sur les murs des principaux locaux.
- Vannes thermostatiques sur radiateurs (institutionnelles ou classiques)
- Chaudière à condensation (gaz ou fuel), avec une régulation climatique de la température de l'eau sur sonde extérieure.
- Si déficience, suppression des vannes mélangeuses sur circuits secondaires et de la régulation liée.
- Programmation des circulateurs secondaires en vue d'une coupure de nuit, de we et de congés, avec protection hors gel et dérogation manuelle par minuterie

Objectif 8 – Isoler l'enveloppe



Apprentissages

- 3 manières de transférer l'énergie (conduction, convection, rayonnement) donc 3 manières d'isoler (ex : thermos)



Actions

- Les élèves isolent les murs au dos des radiateurs.



Soutien technique

- Isolation des combles par matelas isolant ou isolation des pans de la toiture en Sarking.
- Double vitrage isolant $U = 1$ (ou attendre l'arrivée des vitrages sous vide avec $U = 0,7$? ... à suivre !)
- Idéalement, isolation par l'extérieur des murs par 14 cm d'isolant (priorité aux murs pignons) ou à défaut, isolation par l'intérieur des allèges et des linteaux ?

Objectif 9 – Gérer la ventilation des locaux



Apprentissages

- La présence de CO_2 liée à l'activité humaine
- La fonction respiratoire et la qualité de l'air dans les locaux



Actions

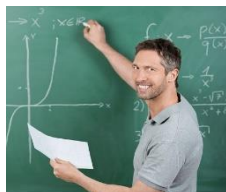
- Les élèves ouvrent les fenêtres en fonction d'un afficheur de CO_2 (ouverture des fenêtres toutes les 50 min).
- Charge énergie pour la fermeture des grilles de ventilation la nuit, le WE et les congés



Soutien technique

- Placement de joints d'étanchéité sur les portes et châssis déformés
- Pour atteindre les normes de qualité d'air, une ventilation double flux avec récupération de chaleur sur l'air extrait s'impose. De préférence avec une récupération par roue pour maintenir un taux d'humidité suffisant. Eventuellement avec des groupes de ventilation décentralisés dans chaque classe.
- Couper la ventilation mécanique des classes la nuit, le we, les congés ... et en journée durant les mois d'arrêt du chauffage (l'enseignant repasse à l'ouverture des fenêtres en mi-saison et en été).

Objectif 10 – Production d'électricité et/ou de chaleur renouvelable



Apprentissages

- Energie fossile et énergie renouvelable
- Pollution et changements climatiques



Actions

- Mobiliser, créer une communication propre à convaincre des investisseurs (P.O., parents, ...) ... dans la prolongation des efforts d'économie réalisés.

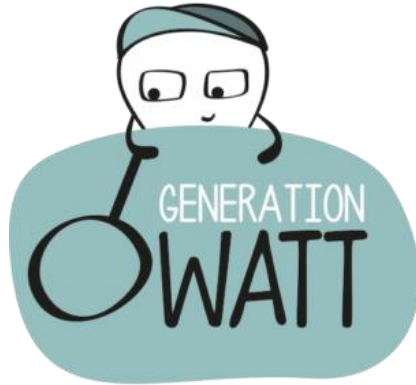


Soutien technique

- Placer des panneaux photovoltaïques : ils peuvent permettre un bilan annuel nul en électricité, par exemple pour une école primaire qui est passée aux leds.
- Placer une chaudière bois (pellets/plaquettes)
- Informer enseignants et élèves du bilan des panneaux /de la chaudière : cela crée une motivation décuplée des occupants à ne pas gaspiller l'énergie verte produite !

Pour aller plus loin :

1. Sensibilisation des élèves :



www.educationenergie.be

2. Formation Energie des enseignants :



<http://www.hypothese.be/>

3. Audit et aide technique :

FACILITATEUR
URE

<https://www.icedd.be/reference/faciliteur-ure-utilisation-rationnelle-de-lenergie-tertiaire/>

4. Formation de Responsable Energie :



<https://www.icedd.be/reference/formation-responsable-energie/>