

Projet de rénovation énergétique d'un lycée des Hauts de France

Analyse MBENEFITS
réalisée en collaboration
avec Pôlénergie,
Hélène Bécu

Dr Catherine Cooremans

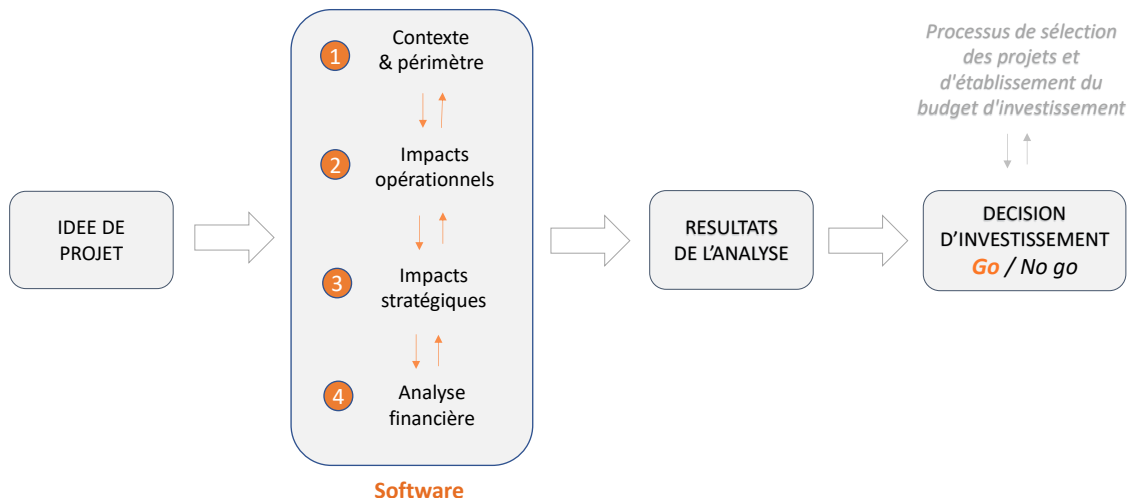
14.10.2024



1

Méthodologie d'analyse

Méthodologie d'analyse
- 4 étapes -
Checklist / Indicateurs



2

Etape 1 – Analyse de l'entreprise

Activités réalisées sur le site du lycée (chiffres 2023) :

- Enseignement et formation : 520 élèves et apprentis.
- Hébergement : 233 pensionnaires.
- 64 enseignants et personnel administratif.

Segments de clientèle et proposition de valeur :

- Segments de clientèle ou parties prenantes : élèves et leurs parents; Etat français; enseignants et personnel administratif; entreprises (futurs employeurs); municipalité.
- Proposition de valeur : « nous formons des professionnels aptes à répondre aux défis présents et futurs de leur vie professionnelle, les citoyens de demain, dans le respect des valeurs de l'évangile ». 88% de réussite aux examens.

3

Etape 1 – But du projet

Situation actuelle et faiblesses :

- Le lycée se veut un pôle d'excellence et d'attractivité, dans un contexte de déclin démographique.
- Des bâtiments confortables et sûrs sont indispensables aux missions d'enseignement et de formation, mais **les principaux bâtiments ont 50 ans**.
- **Certaines salles de classe et ateliers sont vétustes** : confort thermique et qualité de l'air médiocres créent de mauvaises conditions d'enseignement et d'apprentissage (ventilation insuffisante des classes, CO2 élevé cause d'endormissement, humidité). Les températures extérieures de plus en plus hautes au printemps et en automne aggravent encore les risques.
- Les dortoirs sous les toits, non isolés, n'offrent pas un confort thermique de bonne qualité, situation qui risque de s'aggraver au printemps (températures extérieures en hausse) et de pénaliser l'activité annexe de locations saisonnières.
- La performance énergétique est médiocre (1,5 GWh/an, 10'000 m2 de bâtiments).
- 80% de l'énergie consommée est d'origine fossile (gaz, fuel), avec émissions de CO2 et risques de prix élevés.

4

Etape 1 – But du projet

Situation future envisagée et avantages :

- **Ensemble du site** : approvisionnement en chaleur par réseau de chaleur urbain (alimenté par une énergie renouvelable); gestion technique du bâtiment (GTB) pour un meilleur monitoring et contrôle des équipements techniques.
- **Bâtiments Enseignement (E-G-K+I), Hébergement (A-B-D), Sports (C)** : isolation extérieure des façades et intérieure des combles; remplacement des fenêtres; ventilation mécanique double flux; relamping (E-G-K-I).
- **Conditions d'enseignement et d'hébergement améliorées.**
- Des bâtiments capables d'affronter les vagues de chaleur de plus en plus fréquentes, non seulement en été mais aussi en mi-saison permettant au lycée d'être plus résilient dans ses missions.
- **50% de réduction de la consommation d'énergies fossiles et presque 100% des émissions de CO2.**

5

Etape 2 – Energie & opérations

Analyse énergétique**Consommation d'énergie avant rénovation énergétique :**

- Fluides énergétiques impactés : électricité, gaz naturel, fuel domestique.
- Consommation totale (arrondie) des bâtiments impactés par les APE envisagées :
 - Electricité : 268'000 kWh/an.
 - Gaz naturel : 1'171'000 kWh/an.
 - Fuel domestique : 140'000 kWh/an.

Consommation d'énergie future (après mise en oeuvre des APE)**Scénario 3 :**

- Économies d'électricité estimées pour l'ensemble des bâtiments: 7'888 kWh/an = **2,9 %**.
- Économies de chaleur estimées pour l'ensemble des bâtiments : 555'760 kWh/an = **40,6 %**.
- Economies de coûts énergétiques (électriques et thermiques) estimées : **€ 50'650 /an**.
- Elimination des énergies fossiles **100%** – Réduction annuelle émissions CO2 : **288 tonnes**

6

Etape 2 – Energie & opérations

Analyse opérationnelle

Qualité environnementale intérieure (IEQ) et performances scolaires

- **Confort thermique.** La température des salles d'enseignement impacte les capacités d'apprentissage des élèves : la rapidité d'exécution des tâches scolaires diminue fortement avec la hausse de la température.
- **Qualité de l'air intérieur.** Une mauvaise qualité de l'air affecte le travail scolaire habituel des élèves, (tâches d'apprentissage simples telles que exercices de mathématiques et de langue), mais aussi les notes obtenues par les élèves aux examens, les résultats de fin d'année et l'absentéisme.
- Les élèves obtiennent les mêmes résultats **deux semaines plus vite** grâce à l'augmentation de leur vitesse d'apprentissage (base : 700 heures d'enseignement/an).



<https://www.bpie.eu/publication/building-4-people-valorising-the-benefits-of-energy-renovation-investments-in-schools-offices-and-hospitals/>

7

Etape 2 – Energie & opérations

Analyse opérationnelle

Impacts des actions d'amélioration de la performance énergétique sur l'excellence opérationnelle :

LES 4
DIMENSIONS
de
L'EXCELLENCE
OPERATIONNELLE

- **Sécurité** : meilleure santé des apprenants et des enseignants grâce à meilleur confort thermique (chaud/froid) et meilleure qualité de l'air intérieur (ventilation).
- **Qualité** : amélioration de la qualité des conditions d'enseignement et d'hébergement (confort thermique, confort visuel, confort acoustique, qualité de l'air intérieur).
- **Coûts** : coûts d'investissements futurs évités (en raison d'obsolescence en hausse, subventions en baisse); coûts de l'énergie en baisse.
- **Temps** : vitesse d'acquisition des savoirs et des compétences plus élevée; plus de temps pour l'enseignement grâce à vitesse d'apprentissage plus élevée et à réduction de l'absentéisme.

Sécurité

Qualité

Coûts

Temps

8

Analyse financière scénario 3

Etape 4 – Analyse financière

BE seulement :

- CAPEX: 6'195'430 €
(subventions déduites)
- Revenu annuel de l'investissement : 50'649 €
(1^{ère} année)
- VAN : -4'456'632 €
- TRI : -2,52 %
- Payback simple : 21 ans

BE + BNE :

- CAPEX: 6'195'430 €
(subventions déduites)
- Revenu annuel de l'investissement : 96'649 €
(1^{ère} année)
- VAN : -3'902'325 €
- TRI : -1,42 %
- Payback simple : 21 ans

Taux d'actualisation : 5,4 %

Durée de l'investissement : 20 ans (= le nombre d'années prises en compte pour calculer la VAN et le TRI).

NB: les chiffres relatifs aux BNE incluent 3 hypothèses : une hausse (modeste) du chiffre d'affaires annuel; une hausse annuelle sur la durée de l'investissement (20 ans) de 3% des prix de l'électricité, du gaz et du fuel domestique sur la période; une hausse de 30% de la valeur vénale de l'actif immobilier en année 20 de l'investissement.

11

Pourquoi ce projet mérite d'être réalisé (bien qu'il ne soit pas rentable) :

Etape 5 – Conclusions

- Grâce à l'amélioration importante de la qualité, du confort et de la sécurité des conditions d'enseignement et d'hébergement, la proposition de valeur du Lycée est renforcée à l'égard de tous ses clients et parties prenantes.
- Chiffre d'affaires en hausse; réduction de coûts opérationnels (énergie, absentéisme).
- Bénéfice d'exploitation (BE), valeur comptable (actifs immobilisés) et valeur vénale du patrimoine immobilier en hausse.
- Réduction de risques graves : continuité de l'activité, risques commerciaux, sanitaires, légaux, financiers, énergétiques, climatiques.
- Le lycée, modernisé et renforcé, à même d'accomplir ses missions, de jouer son rôle dans la communauté locale (RCU), et de satisfaire les attentes de ses mandants, dans la durée.

Si on ne réalise pas le projet : obsolescence du bâtiment et risques financiers associés continueront à augmenter; l'investissement initial sera plus élevé et les subventions en baisse. Proposition de valeur en risque de s'éroder à l'égard de toutes les parties prenantes et autres risques en hausse.

12