

Inclure les bénéfices non énergétiques de l'efficacité énergétique dans l'évaluation et le processus décisionnel d'investissement

Etude de cas pilote M-Benefits

catherine.cooremans@ipso-facto.ch

www.mbenefits.ch

1

Evaluation pilote M-Benefits

TER-19

Université de Lausanne
(UNIL)

Rénovation énergétique
du bâtiment des sports
(SOS1)

Analyse MBenefits réalisée par l'UNIL (Dr Catherine Cooremans), en collaboration avec le Département Management de l'énergie de l'UNIL, qui a approuvé le contenu de cette présentation. Nous remercions vivement l'UNIL pour sa collaboration au projet de recherche MBenefits.

Le bâtiment SOS 1, et l'ensemble de ses installations datent de 1973. Il s'agit d'une salle omnisport utilisée par les personnes (étudiants, professeurs, personnel, ...) de l'UNIL et de l'EPFL.

Le bâtiment, de SRE 2'566m², est principalement composé :

- d'une grande salle omnisports, divisible en 3 salles distinctes de 3 x 400m²
- de deux petites salles de sport indépendantes de 65m² et 135m²
- d'une zone fitness (sur la coursive de la grande salle) de 180m²
- d'un petit bloc de grimpe de 35m² (ci-après appelé "la grotte")
- de vestiaires et douches sur 325m²

Il est occupé la quasi-totalité de l'année, y.c. week-end et jours fériés. Aussi, il peut y accueillir des manifestations sportives. Il est situé près du lac, dans le quartier "lac" de l'UNIL.



Situation du bâtiment

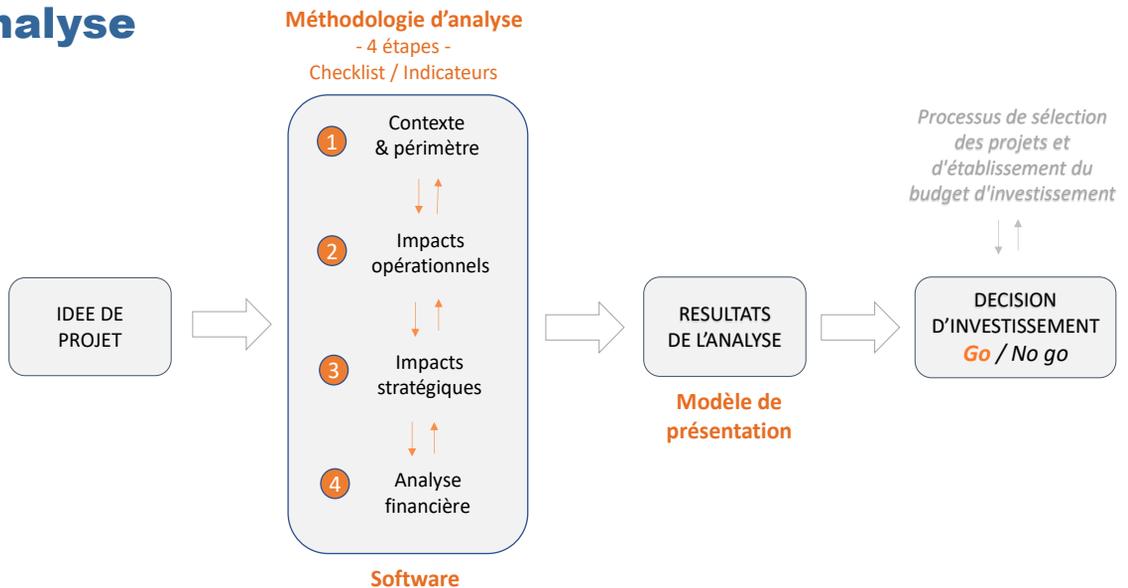


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 786131. This document only reflects the authors' views and EASME is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

Unil
UNIL | Université de Lausanne

2

Méthodologie d'analyse



3

Etape 1 – Projet et périmètre

Situation actuelle et problèmes :

- Le bâtiment SOS1 (construit en 1973), destiné à la pratique de sports par les étudiants et le personnel, est dans un état vétuste (les fenêtres ont 47 ans).
- Une grande partie du bâtiment est vitrée (façades vitrées et dômes en toiture), en simple vitrage. L'inertie thermique est quasi inexistante. L'état du bâtiment pose des problèmes de confort pour les utilisateurs : chaleur excessive en mi-saison et en été, mauvaise ventilation, éclairage insuffisant, humidité.
- La vétusté de l'ensemble des installations entraîne des frais d'entretien (chauffage, ventilation, sanitaires) et de remplacement de matériaux (faux plafonds) inutiles.
- La vétusté des installations sanitaires (douches) crée un risque de dégradation des conditions de santé et d'hygiène, préjudiciable à la santé des usagers.

4

Etape 1 – Projet et périmètre

La rénovation énergétique envisagée et ses avantages :

- Rénovation complète et approfondie du bâtiment (enveloppe et installations techniques intérieures)
- 7 mesures d'efficacité énergétique en tout.
- Installation de triple vitrage en façade et en toiture, contrôlé par une régulation automatique ; remplacement de l'éclairage et des faux plafonds ; rénovation de la ventilation ; optimisation du chauffage ; rénovation de la production d'eau chaude et des installations sanitaires.
- La rénovation entraînera une amélioration importante de la qualité thermique, de la qualité de l'air, de la qualité sanitaire et de la qualité visuelle du bâtiment avec une réduction des risques d'impacts sur le confort et la santé des usagers (étudiants, enseignants et personnel administratif de l'UNIL).

5

Etape 1 – Analyse de l'entreprise

Université de Lausanne :

- Établissement d'enseignement supérieur et de recherche composé de sept facultés et comptant environ 15 900 étudiants et 3 600 chercheurs, enseignants et techniciens (2019).
- Sa mission comprend la fourniture de services d'intérêt général (par exemple, l'organisation d'événements publics dans ses locaux).

Segments de clientèle et proposition de valeur :

- Pour ses étudiants, les apprenants tout au long de la vie, et la société en général, l'UNIL vise à être accessible à tous, et à fournir une éducation de haute qualité dans un environnement ouvert et sûr.
- Avec les pouvoirs publics, l'économie et les communautés culturelles, l'UNIL s'engage à soutenir le développement de compétences socialement pertinentes à travers l'éducation qu'elle dispense.
- L'UNIL offre à son personnel un environnement de travail de qualité, propice au développement de carrière.
- Elle met l'accent sur l'excellence collective et l'engagement social institutionnel.
- La durabilité au cœur de la mission <https://www.unil.ch/central/en/home/menuinst/unil-en-bref.html>

6

Etape 2 – Energie & opérations

Analyse énergétique :**Consommation d'énergie actuelle :**

- Vecteurs énergétiques impactés par le projet : réseau de chaleur à distance, électricité.
- Consommation totale des équipements impactés par la mesure d'efficacité énergétique : ... kWh*; non communiqué.

Consommation énergétique future (après rénovation) :

- Economies électriques estimées : 60'800 kWh/an.
- Economies thermiques estimées : 288'500 kWh/an.
- Réduction des coûts énergétiques : CHF 43'222 /an.
- Impact sur la consommation totale du site : donnée non communiquée.
- Impact sur les indicateurs de performance énergétique : données non communiquées.
- CO2 emissions reduction: ...%; non communiqué.

7

Etape 2 – Energie et opérations

Analyse opérationnelle - Impacts des mesures d'efficacité énergétique sur l'excellence opérationnelle :

LES 4
DIMENSIONS
de
L'EXCELLENCE
OPERATIONNELLE

- **Sécurité** accrue des étudiants et du personnel utilisant les installations sportives grâce à de meilleures conditions thermiques, d'éclairage et de qualité de l'air.
- Meilleure **qualité** des installations sportives grâce à de meilleures conditions thermiques, d'éclairage et de qualité de l'air.
- Réduction des **coûts** opérationnels : coûts d'ingénierie, de maintenance et de location.
- **Temps** annuel d'utilisation du bâtiment plus long. Grâce à sa bonne inertie thermique suite à la rénovation, le bâtiment est maintenant confortable pendant les mois les plus chauds. Cela implique notamment qu'il peut être utilisé pour les sessions d'examen, qui nécessitent beaucoup d'espace et ont lieu en juin, évitant ainsi des frais coûteux de locations externes.

Sécurité

Qualité

Coûts

Temps

8

Analyse Valeur-Coûts-Risques

BNE monétisés et inclus dans l'analyse financière

- Coûts de maintenance en baisse
- Coûts d'ingénierie en baisse
- Frais de locations externes (sessions d'examens) en baisse
- Coûts du CO2 en baisse (taxe)
- Coûts de l'énergie en baisse

Etape 3 – Analyse stratégique

- Contribution à la mission et à la stratégie (durabilité – confort - santé)
- Amélioration de l'image et exemplarité
- Amélioration des infrastructures physiques
- Revenu additionnel (location d'espace pour événements)

- Risques sanitaires en baisse
- Risques légaux en baisse
- Risques opérationnels en baisse (manque d'espace pour les examens)
- Risque stratégique en baisse (incapacité à mener à bien les missions d'enseignement et d'évaluation des connaissances)

9

Calculs financiers détaillés

Total bénéfices **énergétiques** annuels
(flux entrants de l'investissement)

TOTAL ENERGY COST REDUCTION IN CHF				Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
				0	43 199	43 199	43 199

Total bénéfices **non énergétiques** annuels
(flux entrants de l'investissement)

NON-ENERGY BENEFITS (NEBs)				Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
NON-ENERGY BENEFITS	Amount in CHF	Start period	Duration	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
Additional space / Improved space utilisation /VP	30 000	Year 1	Recurrent	0	30 000	30 000	30 000
Increased assets value							
Reduced engineering control cost	9 101	Year 1	Recurrent	0	9 101	9 101	9 101
Additional space / Improved space utilisation /Cost	56 000	Year 1	Recurrent	0	56 000	56 000	56 000
Reduced maintenance cost	47 534	Year 1	Recurrent	0	47 534	47 534	47 534
Reduced CO2 emissions /Cost	2 054	Year 1	Recurrent	0	2 054	2 054	2 054
TOTAL NON-ENERGY COST REDUCTION IN CHF				0	144 689	144 689	144 689

Etape 4 – Analyse financière

10

Etape 4 – Analyse financière

Analyse financière**Bénéfices énergétiques :**

- CAPEX : 3'394'909 CHF
- Flux entrants annuels de l'investissement : 43'199 CHF
- VAN : -3'043'724 CHF
- TRI : -26.54 %
- Payback simple : > 50 ans

Tous bénéfiques (BE + BNE) :

- CAPEX : 3'394'290 CHF
- Flux entrants annuels de l'investissement: 187'888 CHF
- VAN : -1'870'352 CHF
- TRI : -9.52 %
- Payback simple : 19 ans

Taux d'actualisation : 4 %.

Durée de l'investissement : 10 ans (= nombre d'années pris en compte pour calculer la VAN et le TRI).

NB:

- Le BNE "Augmentation de la valeur des actifs" n'a pas été quantifié et inclus dans l'évaluation financière, comme il aurait dû l'être. Sa prise en compte permettrait de réduire significativement la perte financière estimée.
- La durée de l'investissement, en l'occurrence 10 ans, a été définie par l'UNIL en fonction du type de mesures techniques envisagées. Cependant, dans le cas d'une rénovation complète d'un bâtiment entier, la période d'investissement est en principe beaucoup plus longue (20-30 ans). Une période d'investissement de 20 ans rend le projet rentable.

11

Conclusion

Pourquoi ce projet mérite d'être réalisé :

- **Missions et objectifs stratégiques** : santé et sécurité des étudiants et du personnel. Un environnement de travail sain et sûr. Adhésion au cœur de la mission : la durabilité. Exemplarité.
- **Efficacité opérationnelle** : qualité et modularité des installations; durée de fonctionnement annuel augmentée (disponibilité en été).
- **Efficacité financière** : réduction de coûts inutiles (coûts de maintenance, coûts d'ingénierie, coûts de location externe pour les sessions d'examen, coûts de l'énergie).
- **Préservation et mise en valeur du patrimoine** : la rénovation complète du bâtiment permet de préserver le patrimoine public. La rénovation est rentable si la période d'investissement est de 20 ans (durée courante pour la rénovation complète d'un bâtiment) et si l'augmentation de la valeur de l'actif due à la rénovation est incluse dans l'évaluation financière.

12