

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

Etude de cas M-Benefits

catherine.cooremans@ipso-facto.ch

www.mbenefits.ch

1

Evaluation pilote M-Benefits

IND-10

JOWA

Sant'Antonino

Production centralisée
de froid

Analyse M-Benefits réalisée par la HSLU (Dr Ingo Schneider), en collaboration avec le Manager projet Froid industriel de JOWA, qui a approuvé cette présentation. Nous remercions vivement JOWA et le groupe industriel MIGROS pour leur collaboration au projet de recherche M-Benefits.



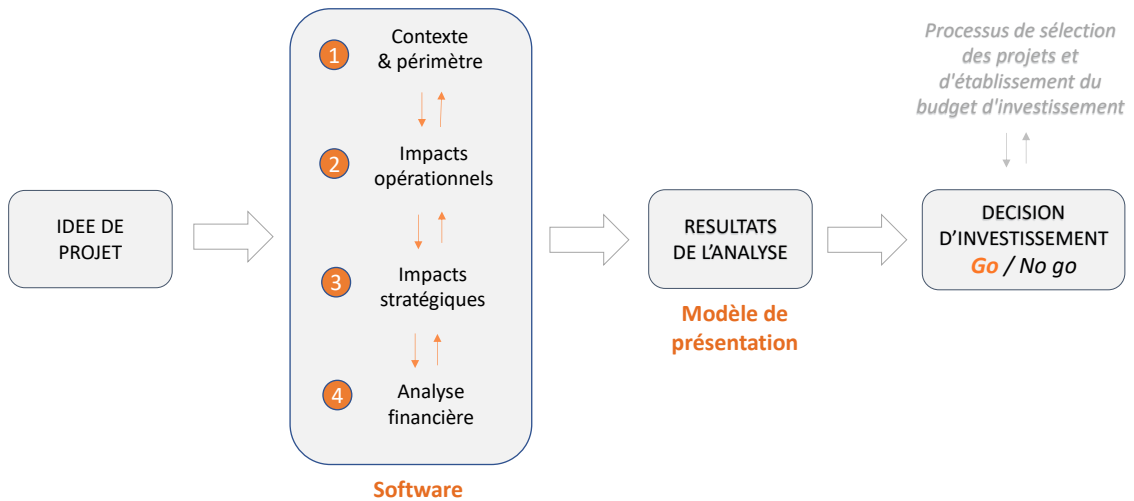
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 785131. This document only reflects the authors' views and EASME is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

Unil
UNIL | Université de Lausanne

2

Méthodologie d'analyse

Méthodologie d'analyse - 4 étapes - Checklist / Indicateurs

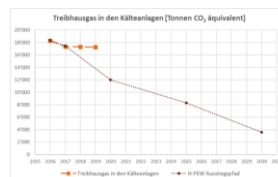


3

Etape 1 – Projet et périmètre

Situation actuelle et faiblesses:

- Âge du système : 19 installations frigorifiques utilisant des réfrigérants HFC (certaines datant des années 1970) alimentent différents consommateurs de froid (cellules de fermentation, chambres de congélation, entrepôts).
- Sécurité d'exploitation : fuites récurrentes dans les installations (Gärstoppzellen) avec des arrêts de production dus aux réparations, approvisionnement en pièces de rechange non assuré.
- Exigences légales : à partir de 2030, les agents de refroidissement avec un PRP > 2500 ne pourront plus être réapprovisionnés dans les 8 systèmes de réfrigération.
- Le système de réfrigération (décentralisé) existant (ChemRRV, capacité > 30 kW) devrait être remplacé pour l'extension d'une salle de congélation.
- Stratégie en matière de réfrigérants : réfrigérant utilisé avec un PRP total = 1'800 t CO₂eq (site de St. Antonio).



4

Etape 1 – Projet et périmètre

Centralized Cooling Concept proposé et avantages:

- Installation de refroidissement centralisée (réfrigérant à base de CO2) avec haute fiabilité opérationnelle et redondance intégrée.
- Mise en œuvre à presque 100 % de la stratégie de refroidissement sur le site.
- L'utilisation de la chaleur résiduelle permet de réduire la consommation de gaz et de mazout.
- Réduction des temps d'arrêt de production liés aux réparations.
- Permet l'extension d'une chambre de refroidissement.
- Investissements évités (changement de réfrigérant, climatiseurs).
- Coûts d'électricité et de maintenance réduits.

5

Etape 1 – Analyse de l'entreprise

JOWA :

- 3'200 collaborateurs, une entreprise du groupe Migros Industrie.
- La boulangerie JOWA de St. Antonio produit une variété de pains surgelés partiellement cuits et de gâteaux Panettone.

Segments de clients et proposition de valeur :

- Clients : coopératives Migros et quelques discounters suisses.
- Proposition de valeur : proximité du client grâce aux "boulangeries à domicile". "Fraîcheur quotidienne", "La meilleure qualité au meilleur prix".

6

Etape 2 - Energie & opérations

Analyse énergétique

Consommation d'énergie actuelle:

- Vecteurs énergétiques impactés par les APE : électricité, gaz naturel, mazout
- Consommation totale des équipements concernés par les APE (2019) : électricité 1'8 GWh/an ; gaz naturel 2'6 GWh/an ; mazout 6'500 KWh/an.

Consommation d'énergie future (après réalisation des actions)

- Economies de gaz et mazout estimées pour le total des équipements : 200'000 KWh/an (plus récupération de la chaleur fatale dans de multiples usages 100'000kWh/an).
- Economies de coûts énergétiques estimées : CHF 30'000 /an.
- Réduction de la consommation totale du site: **4.29%**.
6.52% en incluant les économies de gaz et mazout induites par la récupération de la chaleur fatale.

7

Etape 2 - Energie & opérations

Analyse opérationnelle - Impacts des APE sur l'excellence opérationnelle :

LES 4 DIMENSIONS
de
L'EXCELLENCE
OPERATIONNELLE

- **Sécurité** des collaborateurs améliorée grâce à un meilleur contrôle.
- **Qualité** : réduction de la non-qualité et des arrêts de production non planifiés.
- **Coûts** : réduction des coûts de non-qualité et des arrêts non programmés; coûts de maintenance et de stockage; coûts de l'énergie et du CO2.
- **Temps** : plus de temps consacré à la production grâce à la réduction des arrêts non programmés.

Sécurité

Qualité

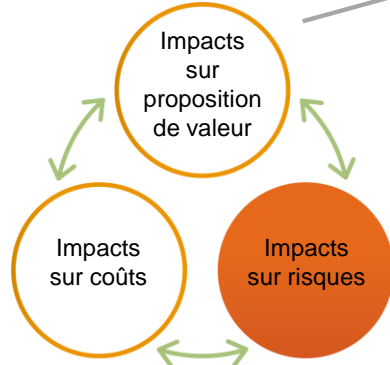
Coûts

Temps

8

Etape 3 – Analyse stratégique (Valeur-Coûts-Risques)

BNE monétisés et inclus dans l'évaluation financière



- CAPEX réduit ou reporté
- Coûts de maintenance en baisse
- Réduction des erreurs/pannes des machines & installations
- Réduction des coûts d'arrêts de production non programmés
- Coûts de stockage en baisse
- Utilisation de la chaleur fatale augmentée
- Coûts de l'énergie en baisse
- Emissions de CO2 et coûts associés en baisse

- Fiabilité de la production et qualité produit en hausse
- Conformité légale améliorée
- Satisfaction et loyauté du personnel améliorées
- Image de marque améliorée : réduction des émissions de CO2 et de gaz frigorigènes (réfrigérants)
- Contribution positive à vision et stratégie de l'entreprise
- Risque de dérive des installations en baisse (meilleur contrôle)
- Risque de pannes en baisse
- Risque d'arrêts de production non programmés en baisse
- Risque énergie et CO2 en baisse
- Risque climatique en baisse (réduction des émissions de gaz fluorés)

9

Calculs financiers détaillés

Etape 4 – Analyse financière

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

TOTAL ENERGY COST REDUCTION IN CHF				Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
				0	28 950	28 950	28 950
NON-ENERGY BENEFITS (NEBs)							
NON-ENERGY BENEFITS	Amount in CHF	Start period	Duration	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
Repair+failure (overtime)	13 000	Year 1	Recurrent	0	13 000	13 000	13 000
Avoided investment (air-conditioning 2024 not)	260 000	Year 4	Non recurrent	0	0	0	0
Storage costs	15 000	Year 1	Recurrent	0	15 000	15 000	15 000
Legal regulations (avoidance of change of refrigeration)	20 000	Year 1	Non recurrent	0	20 000	0	0
Legal regulations (avoidance of change of refrigeration)	20 000	Year 3	Non recurrent	0	0	0	20 000
Legal regulations (avoidance of change of refrigeration)	20 000	Year 5	Non recurrent	0	0	0	0
Legal regulations (avoidance of change of refrigeration)	20 000	Year 7	Non recurrent	0	0	0	0
Legal regulations (avoidance of change of refrigeration)	20 000	Year 9	Non recurrent	0	0	0	0
Enlarged batch (reduction of set-up time)	30 000	Year 1	Recurrent	0	30 000	30 000	30 000
Maintenance costs (centralization instead of 19 systems)	10 000	Year 1	Recurrent	0	10 000	10 000	10 000
Waste heat utilization	8 000	Year 1	Recurrent	0	8 000	8 000	8 000
TOTAL NON-ENERGY COST REDUCTION IN CHF				Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
				0	96 000	76 000	96 000

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

10

Etape 4 – Analyse financière

Analyse financière**Bénéfices énergétiques**

- CAPEX : ----- * CHF
- Flux entrants annuels de l'investissement : 28'950 CHF
- VAN : **-645'652 CHF**
- TRI : **-8.53 %**
- Payback simple : 32.9 years

Tous bénéfiques (BE + BNE)

- CAPEX : ----- * CHF
- Flux entrants annuels de l'investissement : 124'950 CHF (1^{ère} année)
- VAN : 19'430 CHF
- TRI : 9.42 %
- Payback simple : 8.3 years

Taux d'actualisation : -- *

Durée de l'investissement : 15 ans (nombre d'années prises en compte pour le calcul de la VAN et du TRI).

* = non communiqués pour des raisons de confidentialité

11

Etape 5 – Communication des résultats aux dirigeants

Pourquoi ce projet mérite d'être adopté :

- **Sécurité** des collaborateurs améliorée.
- **Efficacité opérationnelle et financière**
 - Non-qualité et désorganisation de la production en baisse.
 - Coûts de non-qualité et d'arrêts non planifiés en baisse.
 - Espace de stockage plus grand (stockage externe évité, lots de production plus grands).
 - Réduction des besoins futurs en CAPEX.
- **Impacts stratégiques**
 - Qualité et stabilité des produits, loyauté des collaborateurs, conformité réglementaire.
 - Contribution à la stratégie changement climatique.
 - Réduction de risques graves.

12