



# Une méthode pour évaluer les gains non énergétiques de vos investissements industriels

Dr Catherine Cooremans

Namur – 05.10.2022



## Plan:

- Introduction
- Décision d'investissement
- La méthode MBenefits
- Exemples d'application
- Synthèse projets pilotes
- Conclusion

## Le projet européen M-Benefits



B O R G O C O



european  
council for an  
energy efficient  
economy

Hes·SO

Hauts Ecole Spécialisée  
de Suisse occidentale  
Fachhochschule Westschweiz  
University of Applied Sciences and Arts  
Western Switzerland



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.

# Introduction

## Pourquoi l'approche MBENEFITS ?

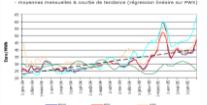
Il y a 15 ans déjà, les événements géopolitiques et climatiques extrêmes...



The NYT, California Wildfires, Nov. 17, 2008



CBS News - Rome Black out sept. 2003



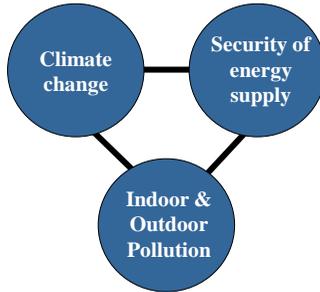
CRE - electricity prices Europe 01.04 - 06/05



Energy in the world in 2000  
J.-P. Cueille, Institut français du Pétrole,  
Conference CUEPE, 08.01.2004

An unstable and vulnerable energy system ...

3 interrelated problems



Cogen - The Rhine., Köln, drought Aug. 2003



New-York Times, Oct. 22, 2007



Munich Re - Flood France Sept. 2003



The Economist - 01.09.05, Mexican Gulf



Catherine Cooremans - BECC 2008 - October 18, 2008

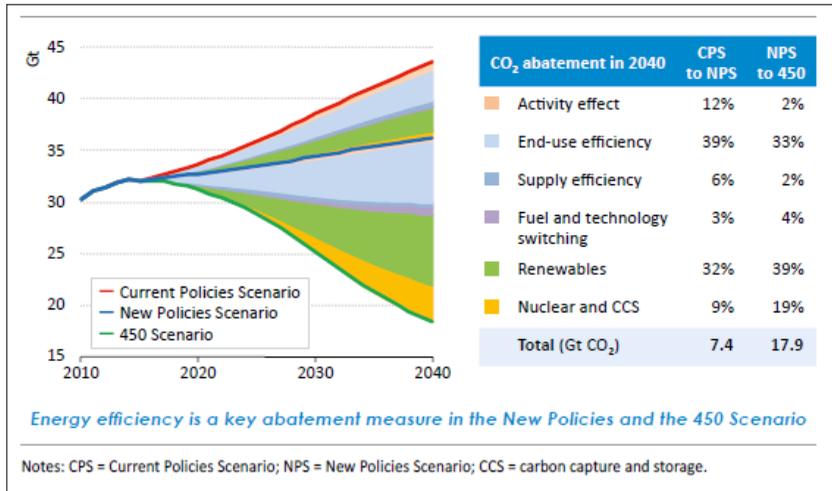


Pourquoi l'efficacité énergétique ?



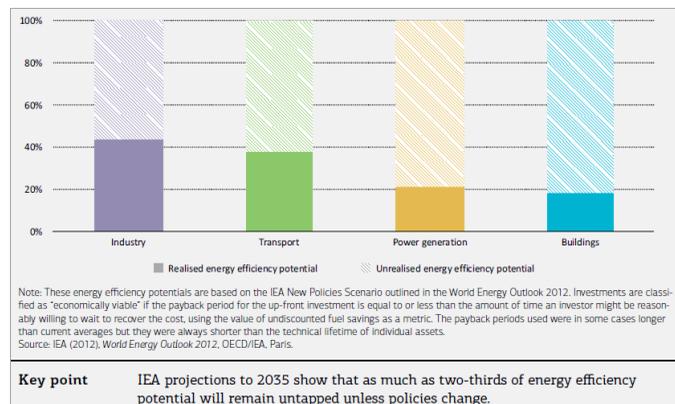
Un toit non isolé chauffe les pigeons en décembre...

Pourquoi l'efficacité énergétique ?



Source: IEA, World Energy Outlook 2016, OECD/IEA, Paris, p. 297

Un immense potentiel d'efficacité énergétique inexploité



Source: AIE, Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency, OECD/IEA, Paris, 2014, p. 19.

A huge energy efficiency investment gap in the EU to reach the current European climate and energy goals

EE annual investments in industry have remained constant since 2018, at around EUR 5 billion per annum



- EEFIG sees an investment gap in the order of EUR 14 billion per annum to reach the current European climate and energy goals.
- EEFIG is confident rapid progress can be achieved:
  - 20x smaller than the one identified for EU buildings ✓
  - concentrated industrial energy use, and it being responsible for 25% of EU greenhouse gas emissions ✓
  - The availability of finance is not problematic, EEFIG is confident rapid progress can be achieved ✓

Annual investments in EE in EU industry



Source: Own production based on Hellmes, L., Jost, T., Germet, G. (2017). Efficiency first scorecard: is the EU's energy union on track? and IEA (2018). Energy efficiency in 2018.

Source: Bettina Dorendorf, Sustainable Finance, KfW, EEFIG WG on Evolution of Financing Practices, EEFIG Plenary meeting, May 4, 2022

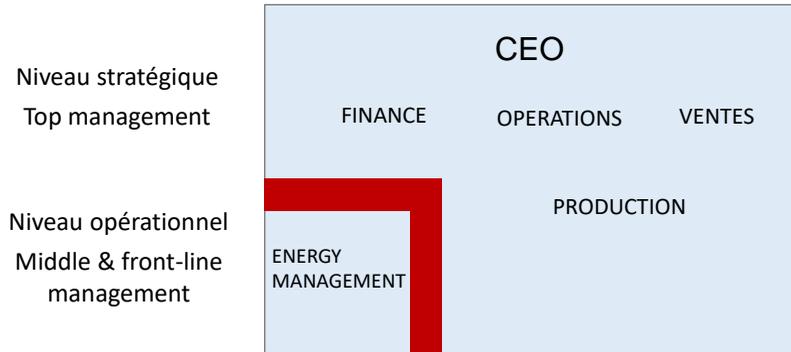
## L'efficacité énergétique dans les entreprises

**Le potentiel est considérable**, car les mesures d'économie d'énergie rentables visant à accroître l'efficacité énergétique n'ont pas encore toutes été mises en œuvre...

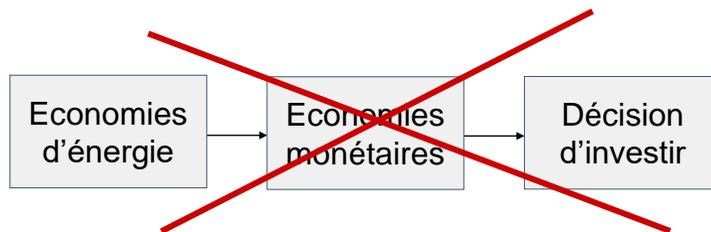
Source: OFEN.

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/efficacite-energetique/entreprises.html>

## Cloisonnement entre fonctions techniques et fonctions managériales :



## L'approche classique "technico-économique"



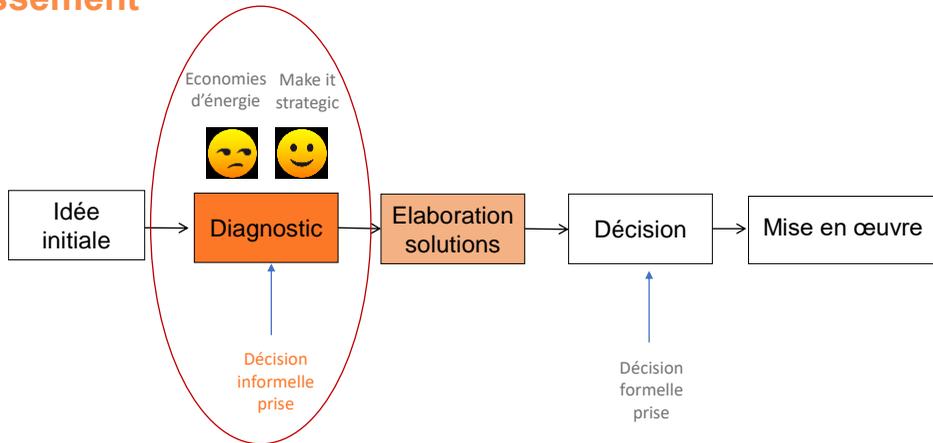
... ne marche pas (suffisamment)

## En résumé:

- L'amélioration de l'efficacité énergétique est le moyen le plus simple et le moins coûteux de réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- Un sous-investissement en efficacité énergétique est constaté dans tous les secteurs de l'économie, malgré un large éventail d'impacts positifs, publics et privés.
- L'approche MBENEFITS se concentre sur l'identification et l'analyse des bénéfices pour les entreprises.

Décision  
d'investissement :  
quelques concepts

## Processus d'investissement



La phase du diagnostic  
(de l'idée de projet) est clé !

## Compétition entre projets : core business clé !

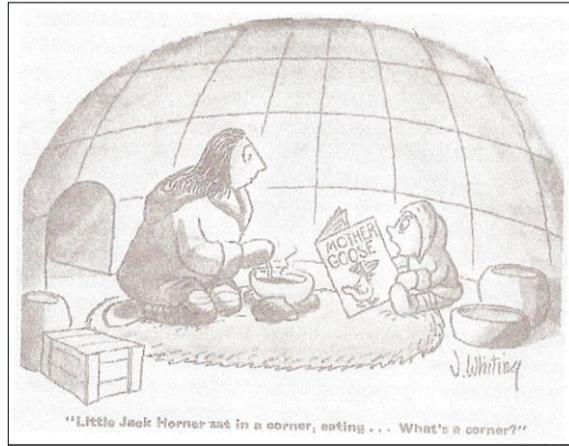
"En tant que PDG, nous n'avons qu'un temps limité et un nombre limité de projets et d'initiatives que nous pouvons exécuter en même temps.

Ce qui est important pour moi, c'est ce qui est important pour nous aider à développer notre entreprise et à fidéliser nos clients".

Directeur général d'un bureau d'assurances

**Filtres...**

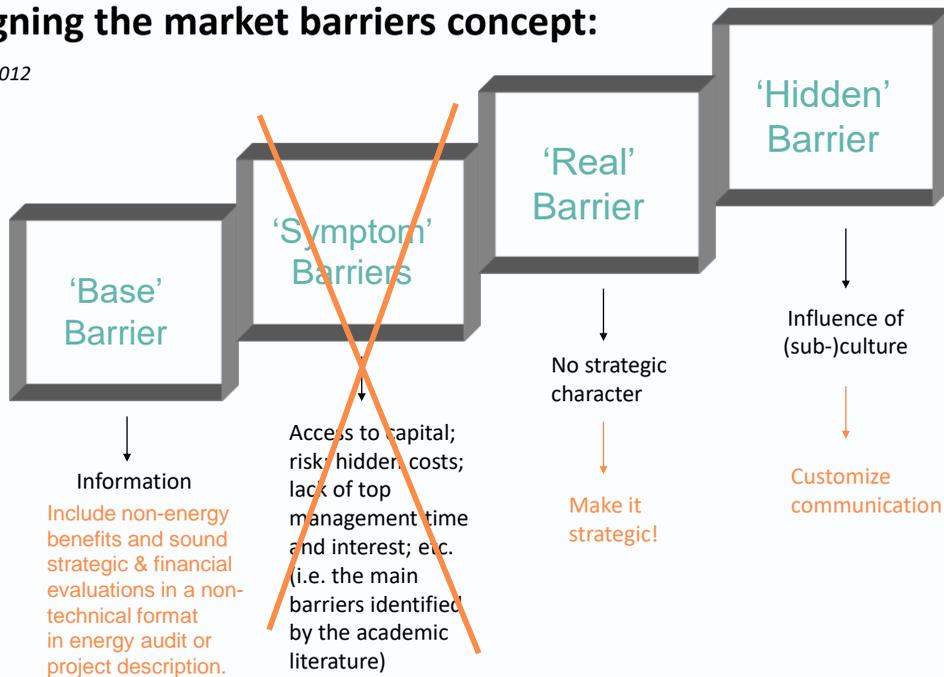
"C'est quoi un angle ?"



J. Whiting in E. Schein, *Organizational Culture and Leadership*, 2004, p. 113

**Redesigning the market barriers concept:**

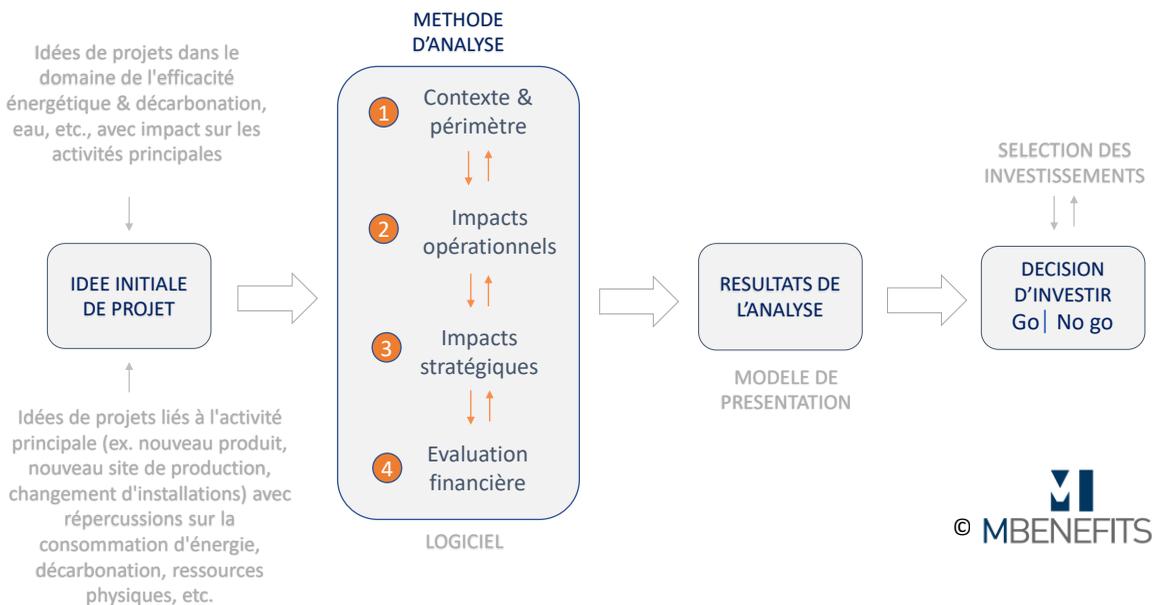
Cooremans, 2012



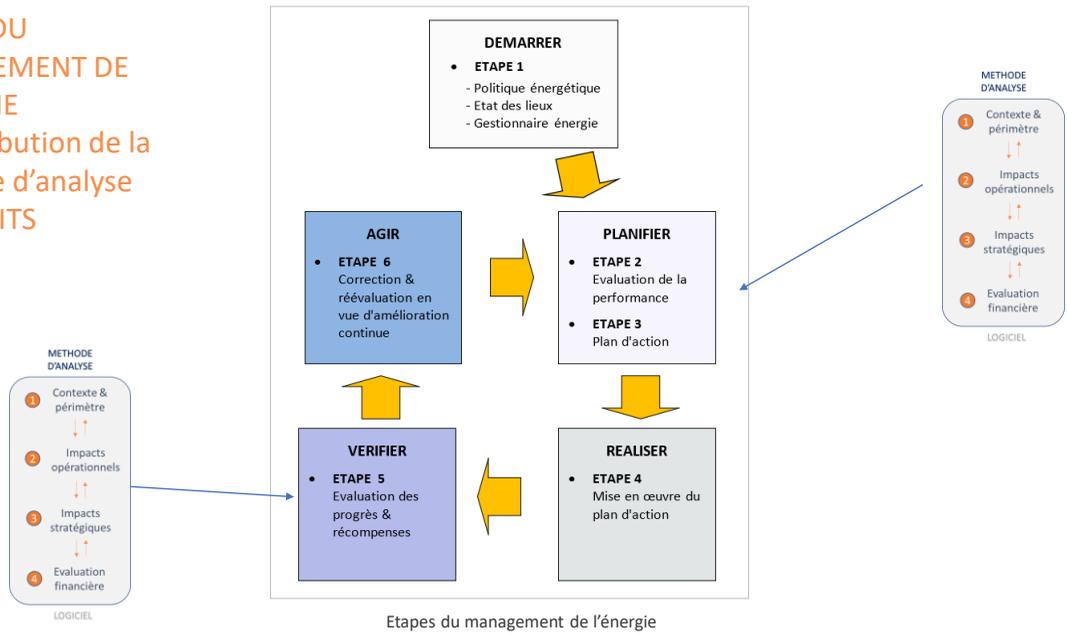


## LA METHODE

### La méthode MBENEFITS d'évaluation de projets d'investissement

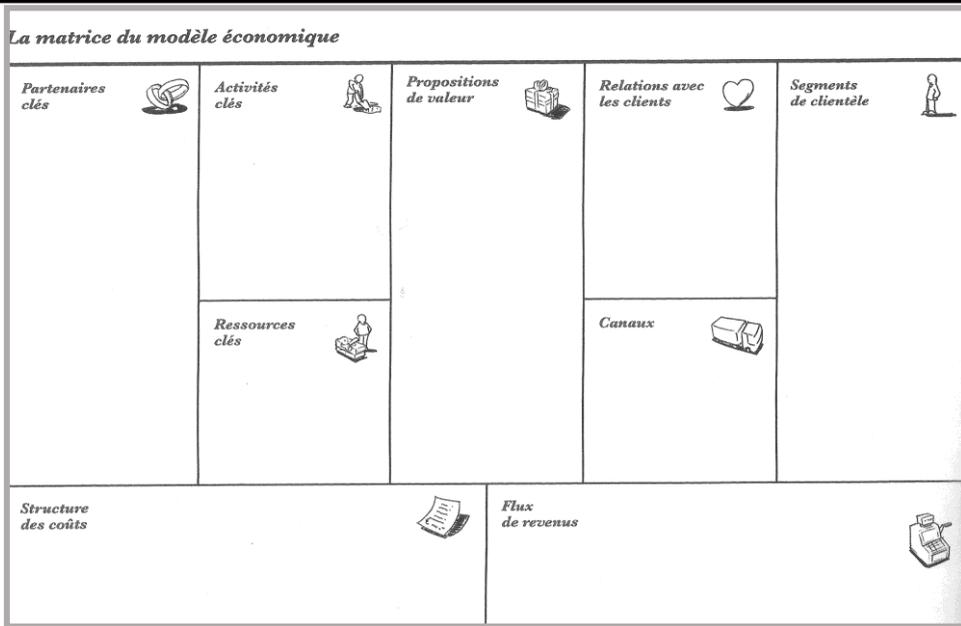


## ETAPES DU MANAGEMENT DE L'ENERGIE et contribution de la méthode d'analyse MBENEFITS



### ETAPE 1 – Objectifs et périmètre

- Contribution du projet au **business model** de l'entreprise ?
- Facteurs décisionnels?



Source: Osterwalder, A., Pigneur, Y. (2010). *Business Model nouvelle génération*, Pearson

<https://www.strategyzer.com/>

Evaluation du niveau de management de l'énergie en 22 points

	Niveau de Management de l'énergie	Score	Echelle
Diagnostic	<b>Intensité énergétique</b> Quel pourcentage les coûts totaux de votre consommation énergétique représentent-ils : - En proportion de votre chiffre d'affaires (%) - En proportion de vos frais généraux (%)	2 2	2 pts si au moins 1 réponse
	<b>Votre entreprise a-t-elle pris un engagement de réduction continue de sa consommation énerg.</b>	2	oui = 2 / non = 0
	<b>L'entreprise a-t-elle mis en place les activités suivantes en relations avec l'énergie:</b> - Elaboration d'une politique énergétique - Evaluation de la performance (benchmarking) - Définition d'une situation de référence - Définition d'indicateurs de performance - Fixation d'objectifs mesurables de réduction de la consommation - Définition de mesures de mise en œuvre des objectifs fixés (plan d'action) - Collecte des données relatives à la réalisation des objectifs fixés (monitoring & control)	1 1 1 2 1 1 1	oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0 oui = 2 / non = 0 oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0
	<b>Quelles ressources ont-elles été allouées à la mise en œuvre des objectifs fixés :</b> - Ressources humaines (ex. équipe-projet) - Ressources techniques (ex. compteurs) - Ressources informatiques (ex. logiciel de gestion)	1 1 1	oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0
	<b>Responsable de l'énergie</b> - L'entreprise a-t-elle un responsable de l'énergie? - Le cas échéant, cumule-t-il cette fonction avec une autre fonction dans l'entreprise Si oui, laquelle ?	2 0	oui = 2 / non = 0 oui = -1 / non = 0
	<b>L'entreprise a-t-elle mis en place une communication interne relative à l'énergie (rapport)</b>	1	
	<b>L'entreprise a-t-elle mis en place, en liaison avec la politique énergétique :</b> - Un système de formation du personnel - Un système de récompenses en cas d'atteinte des objectifs fixés - Un système d'évaluation des résultats - Une procédure de révision des objectifs	1 1 1 1	oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0 oui = 1 / non = 0
	<b>TOTAL</b>	22	Score maximum 22 pts

Source: Cooremans, 2010



## ETAPE 2.1 – Analyse énergie

- Niveau d'analyse: le projet
- Quel est l'impact du projet sur la consommation d'énergie ?

## Etape 2 - Energie & opérations

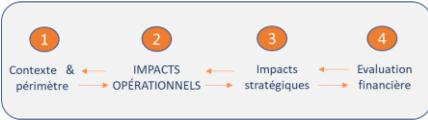
### Analyse énergétique

#### Consommation d'énergie actuelle:

- Fluides énergétiques impactés par le projet
- Consommation
  - [KWh thermiques consommés/an sur le site]
  - [KWh électriques consommé/an sur le site]

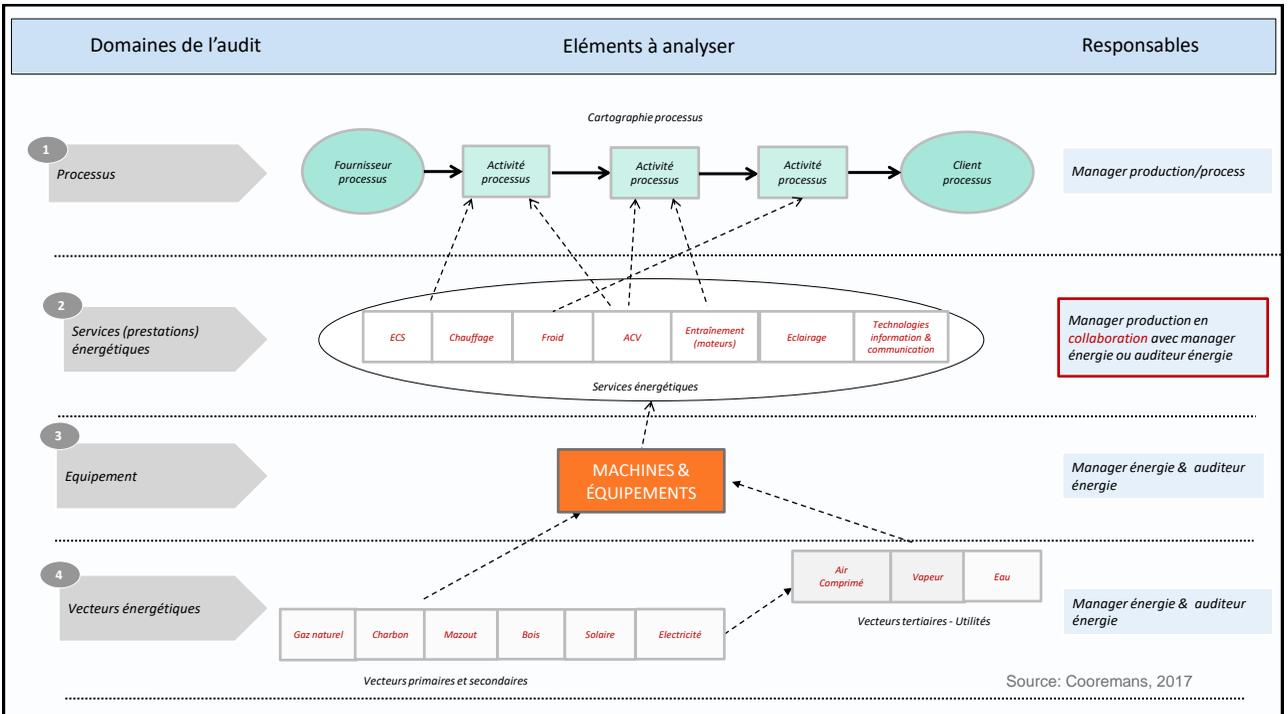
#### Consommation d'énergie future (après mise en oeuvre de l'APE)

- Economies physiques estimées: ..... kWh/an
- Economies monétaires estimées: ..... €/an
- Amélioration de la consommation d'énergie totale: .....%
- Impact sur les indicateurs de performance énergétique: .....



## Etape 2.2 - Analyse opérationnelle

- Quelle est la contribution du projet à l'excellence opérationnelle ?



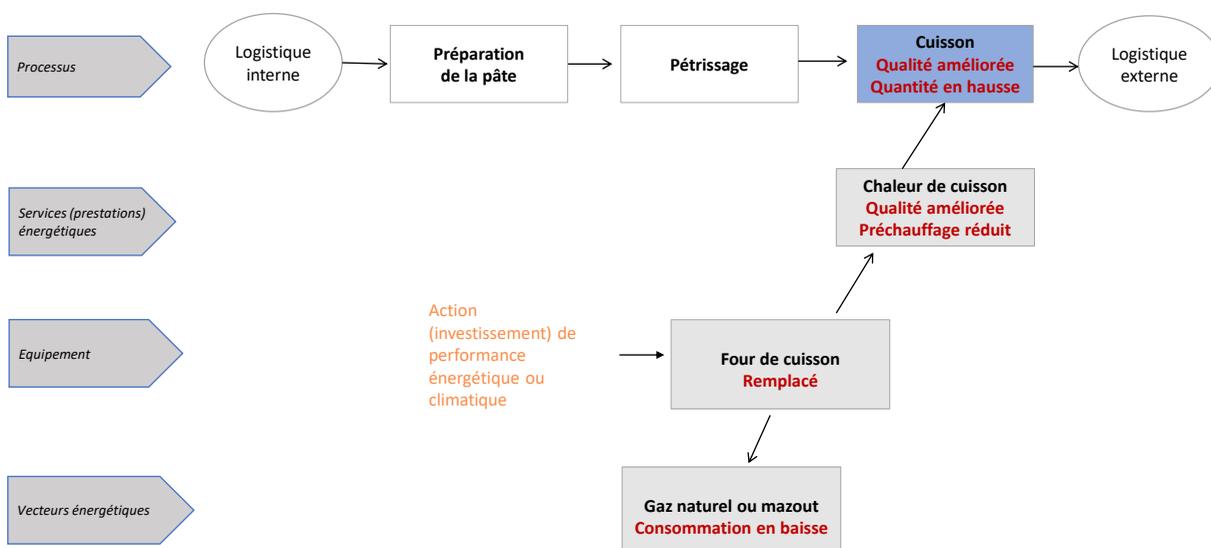
### Les services énergétiques incluent:

- Éclairage
- Ventilation
- Climatisation
- Refroidissement et réfrigération
- Chauffage
- Eau chaude
- Puissance motrice (moteurs)
- Traitement automatisé de l'information et communication

Les services énergétiques sont le lien entre l'excellence opérationnelle et la consommation d'énergie (l'approche conventionnelle du kWh).

**Les services énergétiques sont l'angle mort des analyses.**

### Action de performance énergétique : remplacement des fours de cuisson d'une boulangerie industrielle



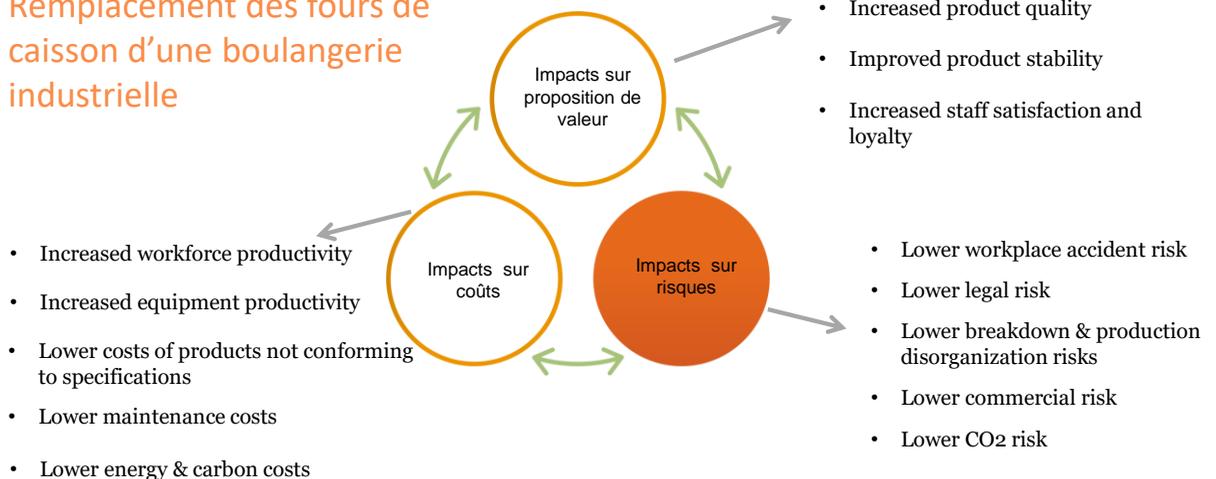


## ETAPE 3 – Analyse stratégique

- Quelle est la contribution du projet à l'avantage concurrentiel de l'entreprise ?

### Exemple d'analyse stratégique:

Remplacement des fours de caisson d'une boulangerie industrielle



**Le software Mbenefits fournit une check-list de 60 bénéfices non énergétiques avec indicateurs d'évaluation (2/3 monétisables).**



## ETAPE 4 – Analyse financière

- Quelle est l'**attractivité financière** du projet ?
- i.e. rentabilité (VAN-TRI) & payback



## ETAPE 5

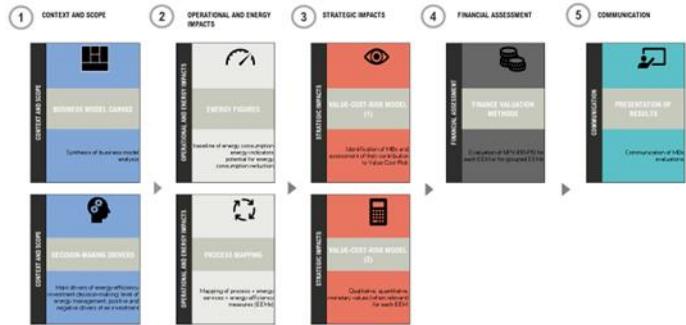
- Communication aux décideurs (top management)  
**pourquoi ce projet vaut la peine d'être réalisé.**

**Le software Mbenefits fournit un modèle de présentation adapté (10 slides PPT – 10 minutes)**

# MBENEFITS

## The software

- ✓ 4 analysis steps + communication
- ✓ Information-help section
- ✓ Energy services description
- ✓ A **check-list** of 60 business benefits
- ✓ A **template** for result presentation



 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 | Université de Lausanne M-BENEFITS © 2019, University of Lausanne

# MBENEFITS

## The check-list

60 BUSINESS BENEFITS  
(7 categories)

BUSINESS BENEFITS OF ENERGY-EFFICIENCY PROJECTS	
CATEGORIES	NR OF BENEFITS / CATEGORY
PRODUCTION & PRODUCTS	13
WASTE & WATER	8
GAZEOUS EMISSIONS	6
MAINTENANCE	4
WORKING ENVIRONMENT	9
RISK REDUCTION	8
OTHERS	12
TOTAL	60

## En résumé :

MBENEFITS, un outil d'aide à la décision d'investissement utile :

- Permet d'identifier et d'évaluer - de façon simple, fiable et cohérente - des projets stratégiques et rentables en performance énergétique et décarbonisation.
- Développe la collaboration entre les fonctions techniques de l'entreprise (opérations et énergie) et entre les fonctions techniques et les fonctions managériales.
- Aide les dirigeants à répondre aux attentes de leurs stakeholders.
- Aide les experts en énergie à rendre leurs projets plus attractifs et à obtenir l'adhésion des dirigeants.

## MBENEFITS

### Exemple de projet réalisé en Suisse

## MBENEFITS pilots

### Exemple JOWA St. Antonio (TI)

Analyse MBenefits réalisée par Dr Ingo Schneider, HSLU, en collaboration avec le Manager projet Froid industriel de Jowa



### Concept et justification du projet

#### Situation actuelle et problèmes :

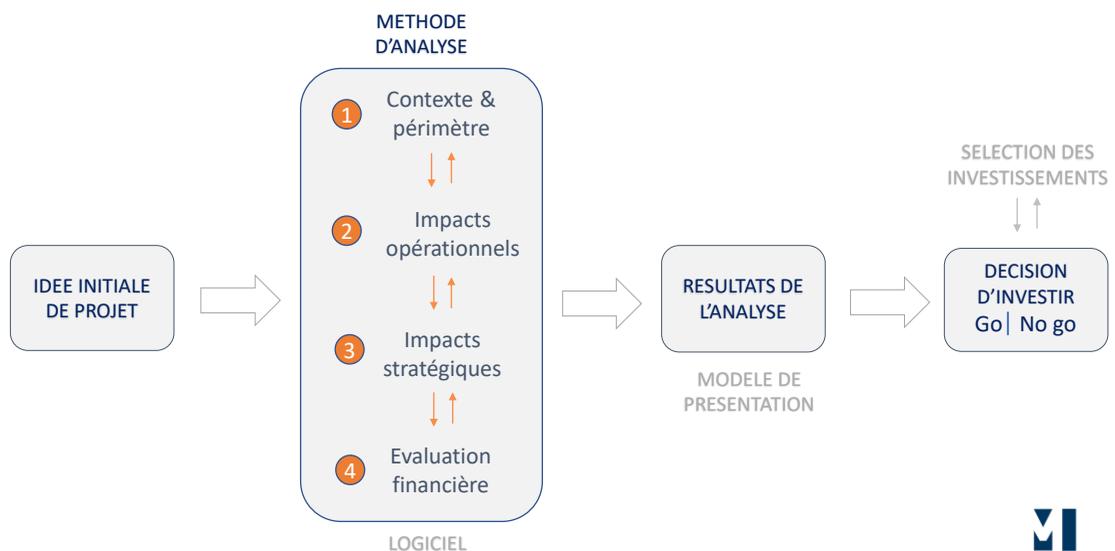
- 19 systèmes de refroidissement individuels (dont certains datent des années 70'), utilisant des réfrigérants HFC, alimentent four d'arrêt de fermentation, chambre de refroidissement et entrepôts.
- Sécurité de fonctionnement insatisfaisante : fuites dans les installations avec arrêts de production dus aux réparations; l'approvisionnement en pièces de rechange n'est plus assuré.
- Nouvelles exigences légales sur les réfrigérants et systèmes de réfrigération à partir de 2030 (en lien avec GWP).
- La capacité de stockage du site pour les produits surgelés est insuffisante.

## Concept et justification du projet

### Centralized Cooling Concept proposé et avantages:

- Installation de refroidissement centralisée (réfrigérant à base de CO2 avec GWP=1) avec haute fiabilité opérationnelle et redondance intégrée.
- Mise en œuvre à presque 100 % de la stratégie de refroidissement sur le site.
- Coûts d'électricité et de maintenance réduits.
- L'utilisation de la chaleur résiduelle permet de réduire la consommation de gaz et de pétrole.
- Réduction des temps d'arrêt de production liés aux réparations.
- Permet l'extension d'une chambre de refroidissement.
- Investissements évités (changement de réfrigérant, remplacement du climatiseur).
- Subvention 75'000CHF.

## La méthode MBENEFITS d'évaluation de projets d'investissement



## Etape 1 – Analyse de l'entreprise

### Activité de JOWA :

- JOWA fait partie des principaux producteurs de denrées alimentaires de Suisse avec plus de 3'000 produits différents. JOWA emploie près de 3'200 collaborateurs et est 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 :

- Coopératives Migros. En partie d'autres discounters en Suisse (Swiss Gastro Solutions, distributeur en gros).
- Migros fournisseur de services complets (boulangerie). Proximité du client grâce aux "boulangeries à domicile". "Fraîcheur quotidienne", « La meilleure qualité au meilleur prix".

## 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/a ; gaz naturel 2'6 GWh/an ; mazout 6'500 kWh/a

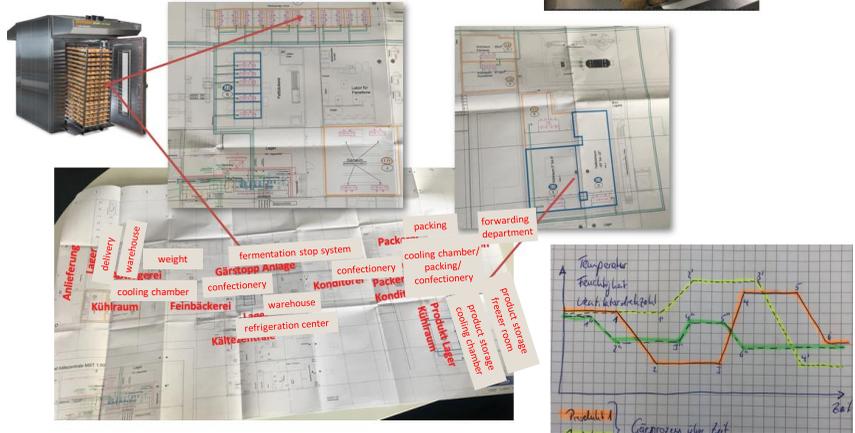
#### Consommation d'énergie future (après réalisation des actions)

- Economies de gaz et mazout estimées pour le total des équipements : 200 MWh/a (plus récupération de la chaleur fatale dans de multiples usages 100 MWh/a)
- Economies monétaires estimées (énergie seulement) : 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.
- Impact sur les indicateurs de performance énergétique: réduction de 0.2% de l'intensité énergétique du site

# Analyse opérationnelle

## Step 2 - Energy & operations

Production panettoni



# Analyse opérationnelle

## Etape 2 - Energie & opérations

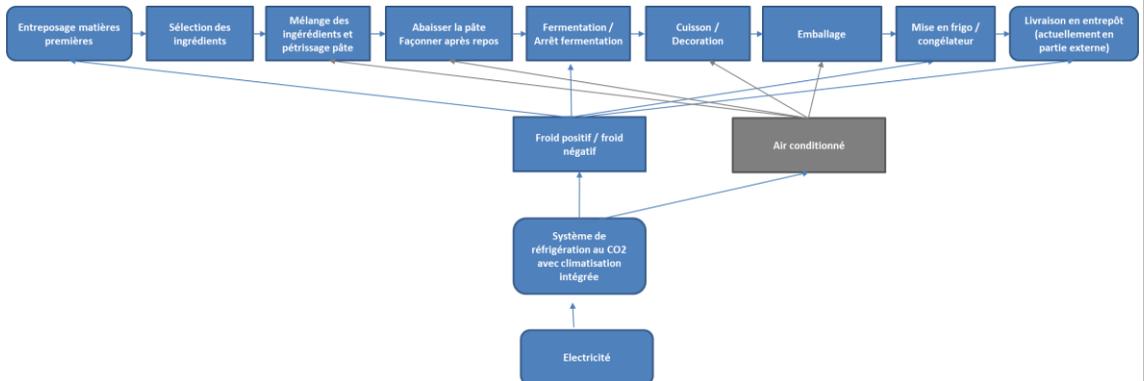
Production panettoni

Activités de processus améliorées

Services énergétiques améliorés

Machines / Équipements impactés

Vecteurs énergétiques impactés



## Etape 2 - Energie &amp; 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

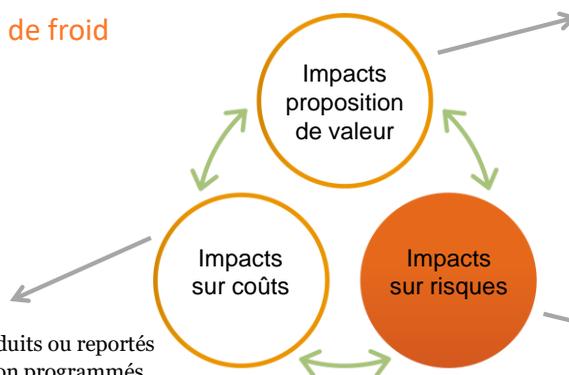
Coûts

Temps

### Analyse stratégique

Valeur-Coûts-Risques (APE 1-3)

APE Production de froid centralisé



### Etape 3 – Analyse stratégique

- Fiabilité accrue de la production et de la qualité des produits
- Contribution à la conformité réglementaire
- Amélioration de la loyauté des employés
- Image améliorée: réduction des émissions de CO2 et gaz fluorés (réfrigérants)
- Contribution à la vision et stratégie de l'entreprise
- Réduction des risques liés à la sécurité (meilleur contrôle)
- Risques de défaillance de machines
- Risque d'arrêt de production non planifié
- Risques de prix CO2 et énergie
- Réduction du risqué climatique (baisse émissions de gaz fluorés)

- Investissements réduits ou reportés
- Réduction arrêts non programmés
- Réduction erreurs ou défaillances machines & installations
- Réduction des coûts de maintenance
- Amélioration de la productivité (réduction relative des coûts d'équipement)
- Réduction des coûts de stockage
- Réduction des coûts énergétiques (+ utilisation chaleur fatale)
- Réduction des coûts de CO2

## Calculs financiers détaillés

Total bénéfices **énergétiques** annuels

TOTAL ENERGY COST REDUCTION IN CHF				0	28 950	28 950	28 950
<b>NON-ENERGY BENEFITS (NEBs)</b>							
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
<b>TOTAL NON-ENERGY COST REDUCTION IN CHF</b>				<b>0</b>	<b>96 000</b>	<b>76 000</b>	<b>96 000</b>

Total bénéfices **non énergétiques** annuels

## Etape 4 – Analyse financière

## Analyse financière

**Bénéfices énergétiques**

- CAPEX: ----- \* CHF
- VAN: -645'652 CHF
- TRI: -8.53 %
- Payback simple: 32.9 years

**Tous bénéfices**

- CAPEX: ----- \* CHF
- VAN: 19'430 CHF
- TRI: 9.42 %
- Payback simple: 8.3 years

Discount rate: -- \*

Investment duration: 15 ans (i.e. the number of years taken into account to compute VAN and TRI)

\* = non communiqué pour des raisons de confidentialité

Etape 5 – Communication des résultats  
au Comité de sélection des projets

### **Pourquoi ce projet mérite d'être adopté :**

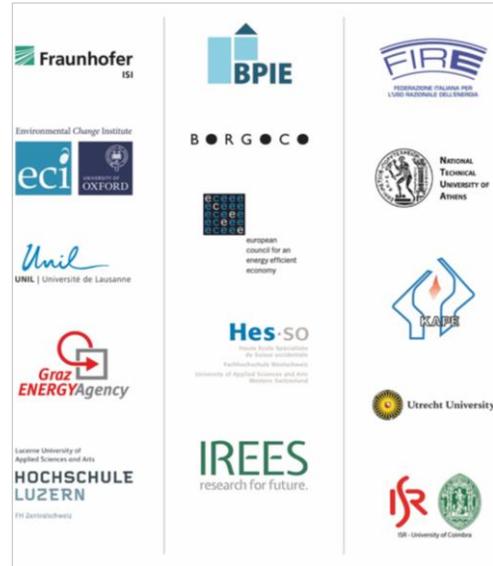
- **Sécurité** des collaborateurs améliorée.
- **Efficacité opérationnelle :**
  - non-qualité et désorganisation de la production en baisse, ainsi que coûts liés.
  - Espace de stockage plus grand (stockage externe évité, lots de production plus grands).
- **Impacts stratégiques:**
  - amélioration produits, loyauté des collaborateurs et conformité réglementaire.
  - Contribution à la stratégie changement climatique.
  - Réduction de risques graves.

Synthèse résultats  
projets pilotes

## Project M-BENEFITS – EU

2018-2021 – European Union research program Horizon 2020

- 23 pilot assessments tested the software in the EU (14), CH (8) and USA (1)
- 13 pilots carried out in industry
- 6 pilots in services
- 4 assessments of renewable energy investment projects (solar panels).



 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.

## Conclusion

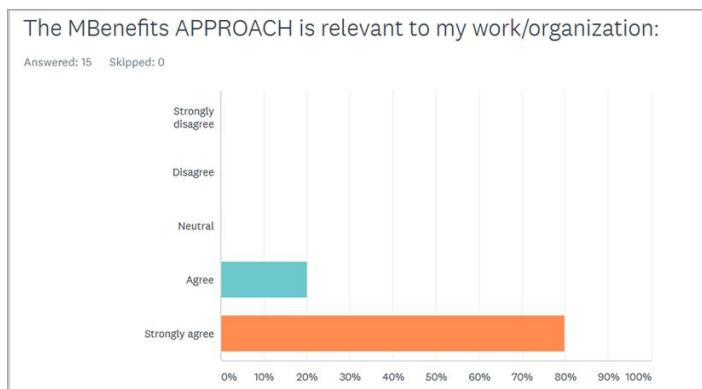
La méthode MBENEFITS met en évidence l'intérêt d'un projet d'investissement pour l'entreprise et augmente ses chances d'être décidé:

“We should have done it yesterday!” \*

\* Comment of 3M Cynthiana factory manager on learning about a project analysed with Mbenefits



L'approche MBENEFITS est pertinente pour mon travail et pour mon entreprise



### Results of the Monkey Survey

3M Workshop of 25.02.2021

15 energy or manufacturing leaders and analysts anonymously participated in the survey



- Prend en compte les intérêts managériaux les plus importants: opérations, logistique, production, marketing & ventes, stratégie, finance.
- Rapproche les experts en énergie et les experts en production et opérations.
- Va bien au-delà des économies d'énergie!
- Rend l'efficacité énergétique **stratégique**.
- Rend l'efficacité énergétique **plus rentable**.

Merci de votre attention !

[catherine.cooremans@unil.ch](mailto:catherine.cooremans@unil.ch)

[www.mbenefits.ch](http://www.mbenefits.ch)