

**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

Evaluation pilote M-Benefits

IND-11

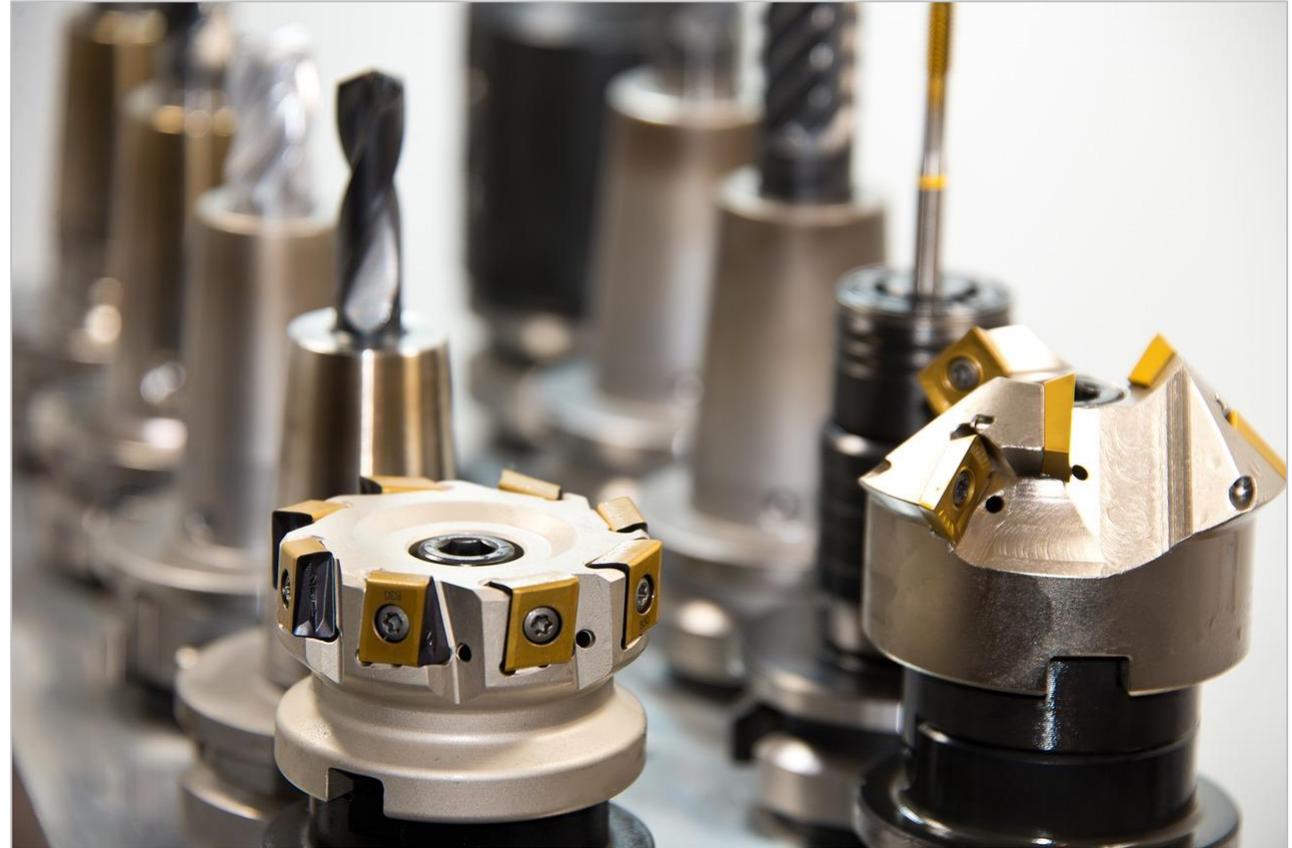
Entreprise de mécanique
de haute précision

Modification du processus de
lavage des rondelles de fraisage

Analyse M-Benefits réalisée par l'UNIL (Dr Catherine Cooremans), en collaboration avec la direction de l'entreprise (Dpt Santé, sécurité, sûreté et environnement), qui a approuvé cette présentation.

Nous remercions l'entreprise pour sa collaboration au projet de recherche M-Benefits.

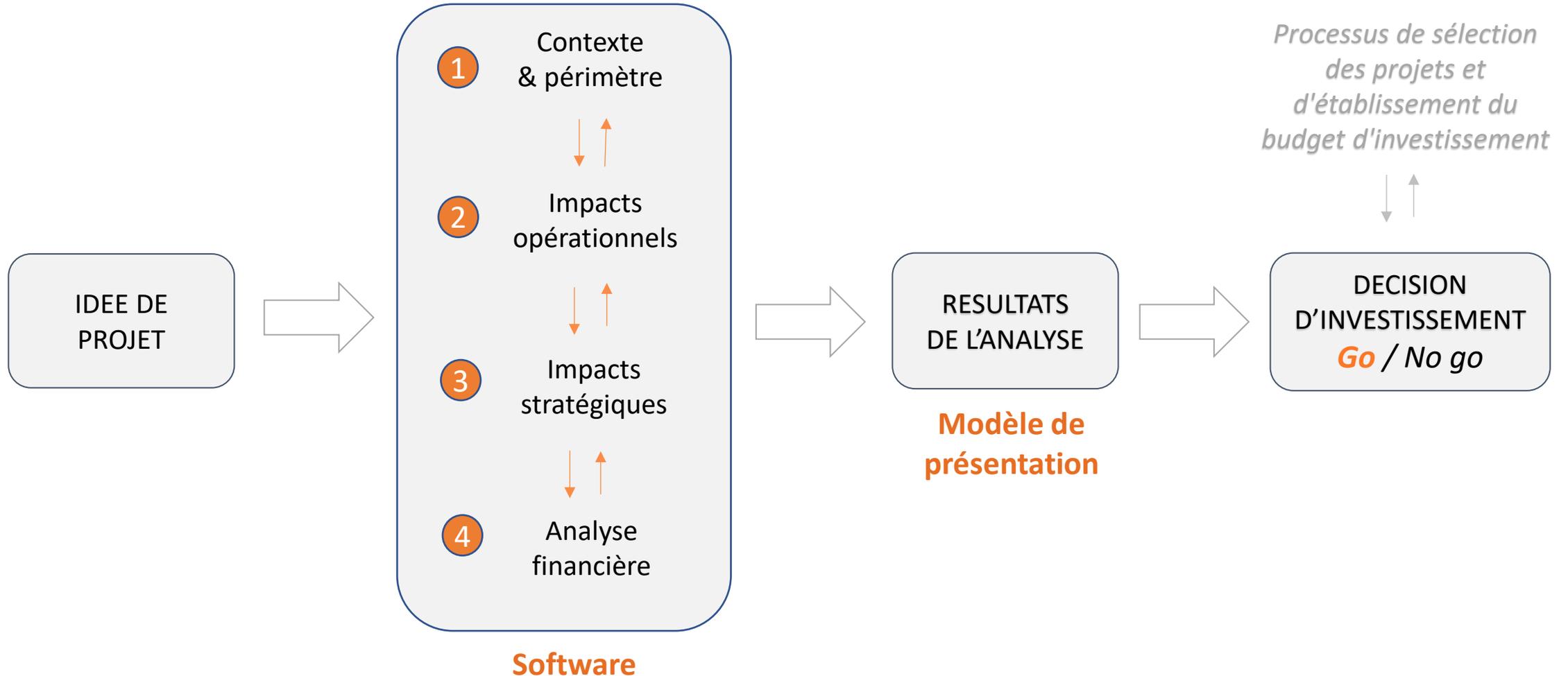
Le nom de l'entreprise n'est pas divulgué pour des raisons de confidentialité. Toutes les informations et tous les chiffres sont réels et exacts.



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.

Méthodologie d'analyse

Méthodologie d'analyse - 4 étapes - Checklist / Indicateurs

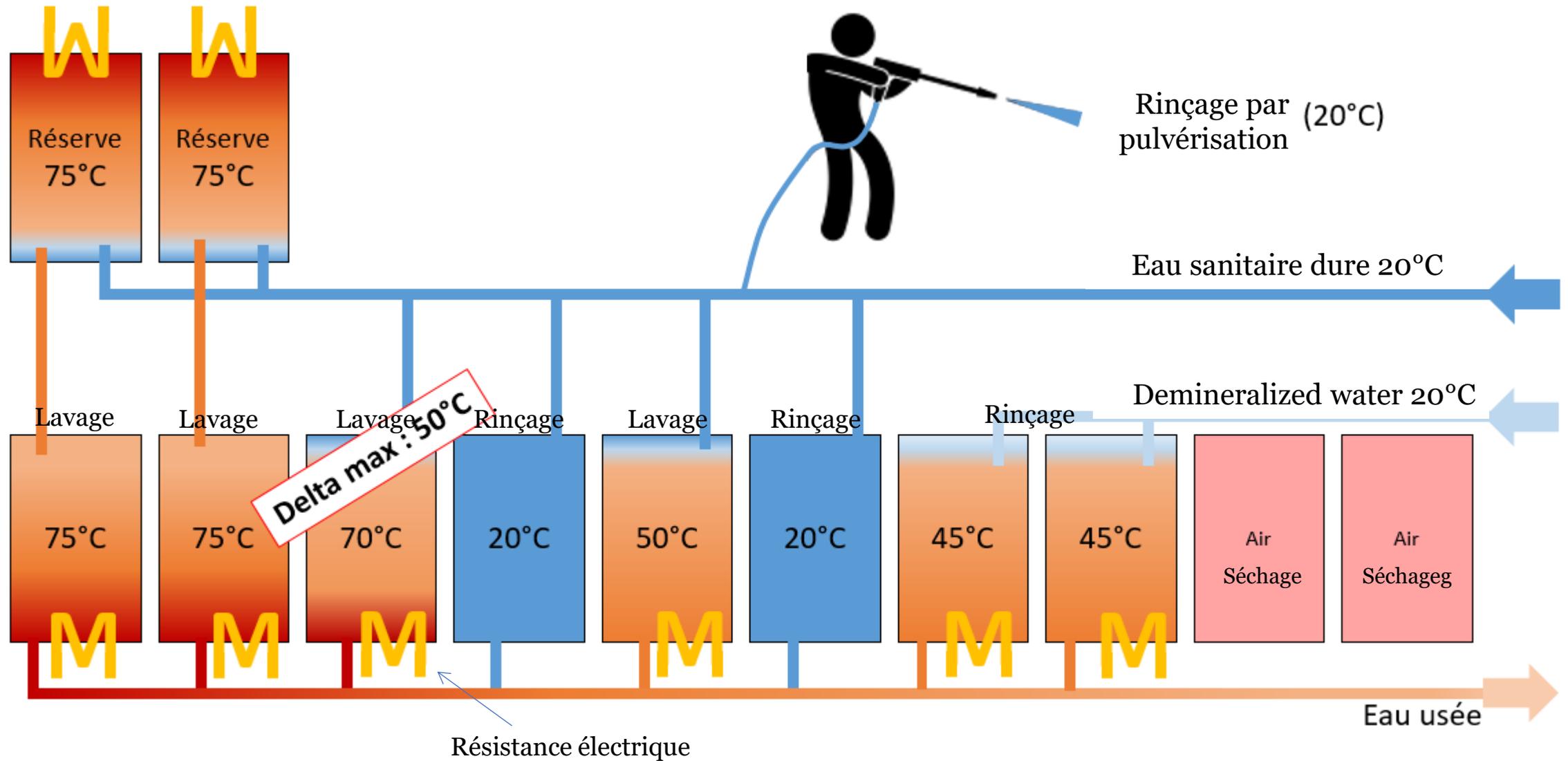


Situation actuelle et problèmes (voir schéma page suivante) :

- Après fraisage, les rondelles sont nettoyées et rincées en passant dans des cuves remplies d'eau.
- 2 cuves de stockage, 4 cuves de lavage et 2 cuves de rinçage sont alimentées en eau de ville à 20°C. L'eau est ensuite chauffée à température souhaitée (45 à 70°C) par des résistances électriques situées au fond de chaque cuve.
- 2 réservoirs de stockage stockent de l'eau à 75°C et alimentent les 2 premiers réservoirs de lavage pour réduire le temps de chauffage de l'eau. Une à deux fois par jour, les réservoirs de nettoyage sont vidés, nettoyés à l'eau froide, puis remplis à nouveau d'eau froide (20 °C).
- L'eau froide crée des chocs thermiques qui peuvent provoquer des fissures dans les cuves et nécessiter un remplacement d'urgence.
- Les 2 cuves de stockage sont nettoyées une fois par mois avec de l'acide formique, un produit chimique mortel, pour éliminer le calcaire accumulé.

Processus de lavage des rondelles de fraisage avant mesure d'efficacité énergétique

Etape 1 – Projet et périmètre

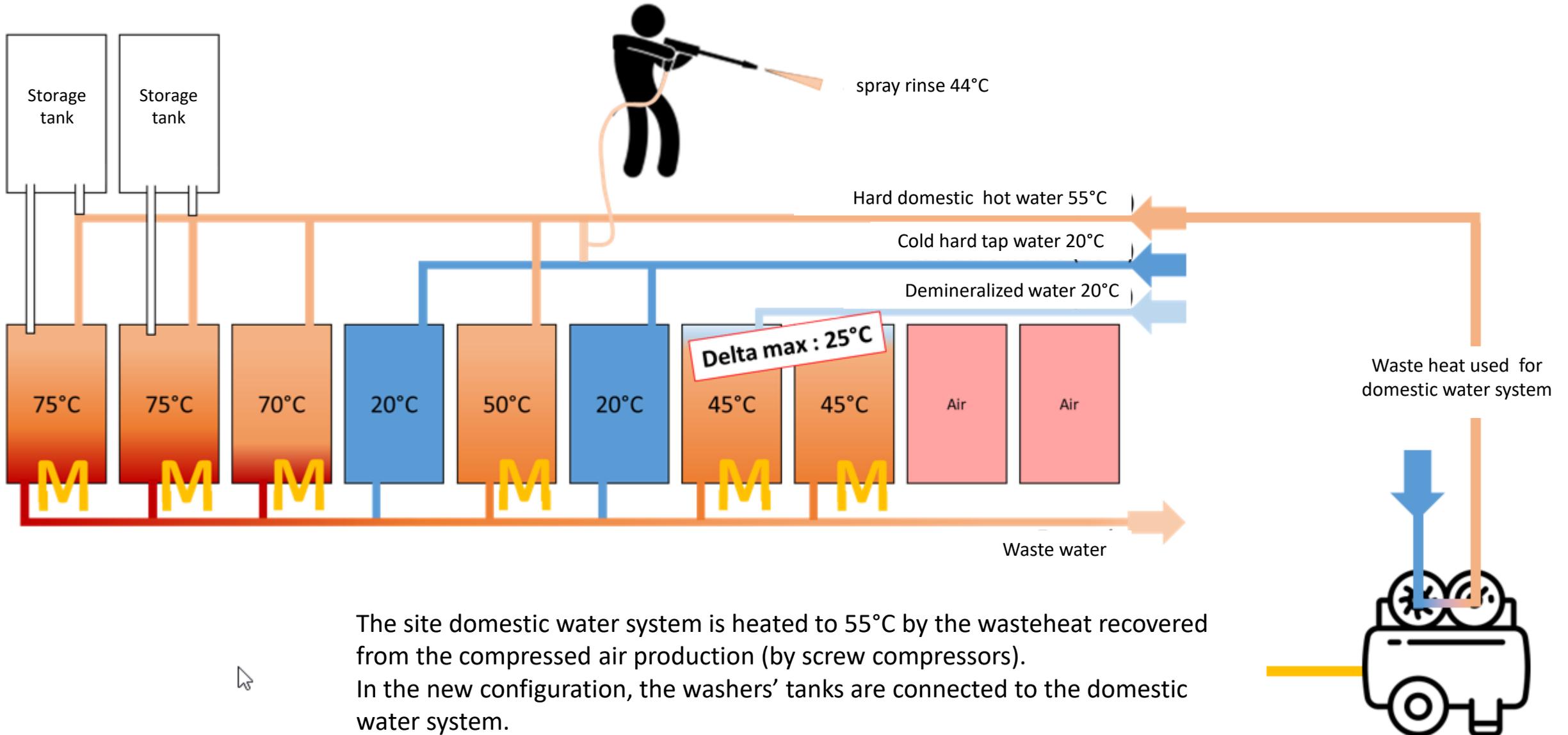


Mesure d'efficacité énergétique proposée et ses avantages :

- Les 6 réservoirs d'eau dure (75 à 50 °C) sont alimentés par l'eau sanitaire du site à 55 °C, chauffée par récupération de la chaleur résiduelle de la production d'air comprimé. L'eau des réservoirs est ensuite portée à la température souhaitée grâce à des résistances électriques situées au fond de chaque réservoir.
- Les 2 réservoirs de stockage ne sont plus nécessaires.
- L'acide formique et les équipements de protection ne sont plus nécessaires.
- Grâce à la mesure d'efficacité énergétique, il n'y a plus de risque que les cuves se fendent, ce qui élimine les coûts de remplacement potentiels (il n'y a plus de chocs thermiques car les cuves sont désormais nettoyées avec une eau à 44°C au lieu de 20°C).
- La consommation d'eau et d'énergie est réduite.

Processus de lavage des rondelles de fraisage après mesure d'efficacité énergétique

Etape 1 – Projet et périmètre



Activité de l'entreprise :

L'entreprise est active dans le domaine du travail mécanique de haute précision.

Segments de clientèle et proposition de valeur :

Non décrit pour des raisons de confidentialité

Analyse énergétique

Consommation énergétique actuelle :

- Vecteurs énergétiques impactés par le projet : électricité.
- Consommation des 3 chaînes de lavage concernées : 130'500 kWh/an.

Consommation énergétique future (après mise en oeuvre de la mesure d'efficacité énergétique)

- Réduction de la consommation énergétique estimée pour les 3 chaînes de lavage : 63'000 kWh/an.
- Réduction des coûts énergétiques : 2'400 CHF/an.
- Impact sur la consommation totale du site : *non divulgué pour raisons de confidentialité.*
- Impact sur les indicateurs de performance énergétique : *non divulgué pour raisons de confidentialité.*

Analyse opérationnelle - Impacts de la mesure d'efficacité énergétique sur l'excellence opérationnelle :

- **Sécurité** accrue du personnel: Un produit chimique mortel - et tous les risques qui y sont associés - est éliminé de l'usine.
- Amélioration de la **qualité** et de la fiabilité du processus de lavage grâce à la réduction du risque de disruption dû au fissurage des cuves.
- Réduction de **coûts** opérationnels : équipements (cuves, équipements de protection), eau, énergie, déchets, maintenance.
- Moins de **temps** nécessaire pour le nettoyage des cuves (les 2 cuves de stockage d'eau chaude ne sont plus nécessaires).

Les 4
DIMENSIONS
de
L'EXCELLENCE
OPERATIONNELLE

Sécurité

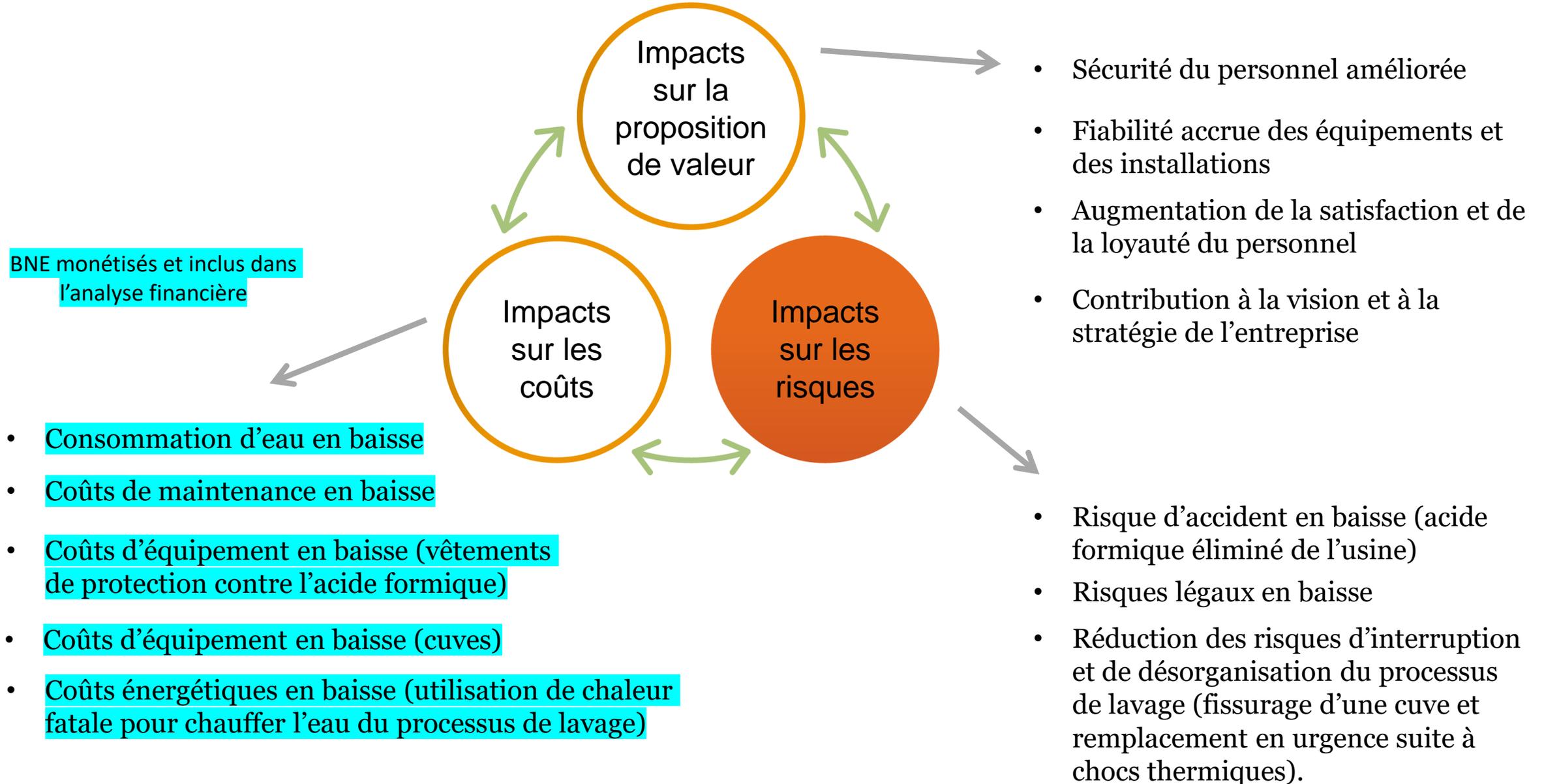
Qualité

Coûts

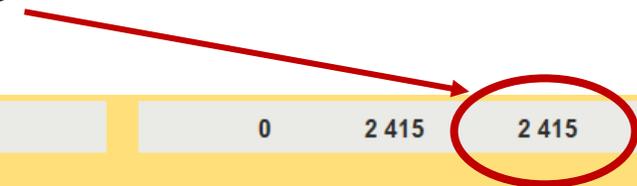
Temps

Analyse Valeur-Coûts-Risques

Etape 3 – Analyse stratégique



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



TOTAL ENERGY COST REDUCTION IN CHF				0	2 415	2 415	2 415
NON-ENERGY BENEFITS (NEBs)							
NON-ENERGY BENEFITS	Amount in CHF	Start period	Duration	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
Reduced consumable costs (formic acid)	405	Year 1	Recurrent	0	405	405	405
Reduced water costs	303	Year 1	Recurrent	0	303	303	303
Reduced maintenance costs (tank change)	240	Year 1	Recurrent	0	240	240	240
Reduced equipment costs (tanks)	3 000	Year 1	Recurrent	0	3 000	3 000	3 000
Reduced equipment costs (protection clothes)	50	Year 1	Recurrent	0	50	50	50
TOTAL NON-ENERGY COST REDUCTION IN CHF				0	3 998	3 998	3 998

NB : 3 cuves ont dû être remplacées au cours des 10 dernières années en raison de chocs thermiques, pour un coût total de 30'000 CHF (10'000 CHF/cuve), soit en moyenne 3'000 CHF/an.



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



Analyse financière

Bénéfices énergétiques :

- CAPEX: 30'000 CHF
- Flux entrants annuels de l'investissement : 2'415 CHF
- VAN : **-11'483 CHF**
- TRI : **-7.5%**
- Payback simple : 13 ans

Tous bénéfices (BE + BNE) :

- CAPEX: 30'000 CHF
- Flux entrants annuels de l'investissement : 6'413 CHF
- VAN : 5'895 CHF
- TRI : 11.5%
- Payback simple : 4.7 ans

Taux d'actualisation : 6 %.

Durée de l'investissement : 8 ans (nombre d'années prises en compte pour calculer la VAN et le TRI).

Pourquoi ce projet mérite d'être réalisé :

- **Sécurité** : un produit chimique mortel - et tous les risques associés - est éliminé de l'usine.
- Amélioration de la **qualité** et **fiabilité** des processus et des équipements.
- Augmentation de la **productivité** grâce à moins de temps consacré au lavage et au remplacement des réservoirs (en cas de fissuration).
- Réduction de **coûts** opérationnels : équipements, maintenance, eau, énergie, déchets dangereux.