

Études de cas de TEST

Société de production de boissons non
alcoolisées

Développé dans le cadre de
MED TEST II



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL



SwitchMed est financé
par l'Union européenne.

Société de production de boissons non alcoolisées

SECTEUR	Alimentation et boissons
SUBSECTEUR :	Boissons
TAILLE	Usine : 200 employés Dans l'ensemble : 500 employés
PRODUITS	Boissons non alcoolisées
MARCHÉ	Local et régional
SYSTÈME DE GESTION CERTIFIÉ	ISO9001, ISO14001, OHSAS 18001 and ISO 22000 Émissions de CO ₂ vérifiées selon la norme ISO 14061-1 par SGS

Table des matières

- Données clés sur l'entreprise
- Sélection initiale
- Déclaration de nouvelle politique
- Équipe TEST
- Organigramme du processus
- Analyse comparative
- Coûts des sorties hors produits
- Analyse comparative
- Flux prioritaires
- Système d'information – MFCA
- Analyse des domaines d'intérêt et des causes
- Catalogue des économies - projets identifiés
- Exemples de meilleures pratiques (4 les plus significatives)
- Intégration du système de management
- Procédures et système d'information
- Système de suivi
- Résultats
- Conclusions

Données clés de la société

ANNÉE 2015	Unité	Valeur
Production	litres/an	114 552 955
Consommation d'électricité	kWh/an	9 393 342
Consommation de HFO	litre/an	121 151
Consommation de diesel	litres/an	31 080
Consommation de LPG	kg/an	336
Consommation d'eau	m ³ /an	252 016
Émissions de CO ₂	Tonnes /an	8 599
BOD ₅	Kg/an	10 309 (75 mg/L d'eaux usées)
DCO	Kg/an	18 557 (135 mg/L d'eaux usées)
Coût total des ventes	€/an	NA
Coût total des entrées (valeur d'achat des matières premières, des matières auxiliaires, de l'énergie d'emballage et de l'eau)	% par rapport au coût des ventes	66 %
Estimation de la production hors produits	% par rapport au coût des ventes	7%

Sélection initiale

La sélection initiale de l'entreprise n'a pas mis en lumière un potentiel immédiat d'amélioration d'ERPP, car l'entreprise :

- avait mis en place une technologie de pointe et bien exploitée répondant aux normes internationales, ainsi qu'un système de gestion de l'environnement certifié selon la norme ISO 14000 ;
- s'était engagé dans la RSE depuis une décennie, avec un rapport annuel de durabilité publié et audité régulièrement ;
- avait déjà ses émissions de CO₂ vérifiées selon la norme ISO 14061-1 par ;
- a introduit un système d'information sophistiqué pour la gestion et la planification des ressources.

Ainsi, le seul élément qui a poussé la société à rejoindre le projet MED TEST II en 2016 a été l'engagement fort de la haute direction en faveur de l'amélioration continue et la recherche de nouvelles approches sur la manière de la réaliser.

Déclaration de nouvelle politique

L'entreprise :

- Avait déjà mis en place une politique environnementale adoptée dans le cadre du système ISO 14001 avec un engagement d'amélioration continue des performances environnementales de l'entreprise ;
- a décidé d'utiliser le projet TEST pour mettre à niveau son système aux niveaux requis par la dernière version de la norme ISO 14001, ISO 14001:2015 ;
- a donc élaboré une nouvelle déclaration politique axée sur l'intégration de l'efficacité des ressources ;
- La haute direction a signé cette nouvelle politique et l'a distribuée dans tous les départements de l'usine, de l'administration jusqu'à la production.

Équipe TEST

L'équipe TEST de la société était présente :

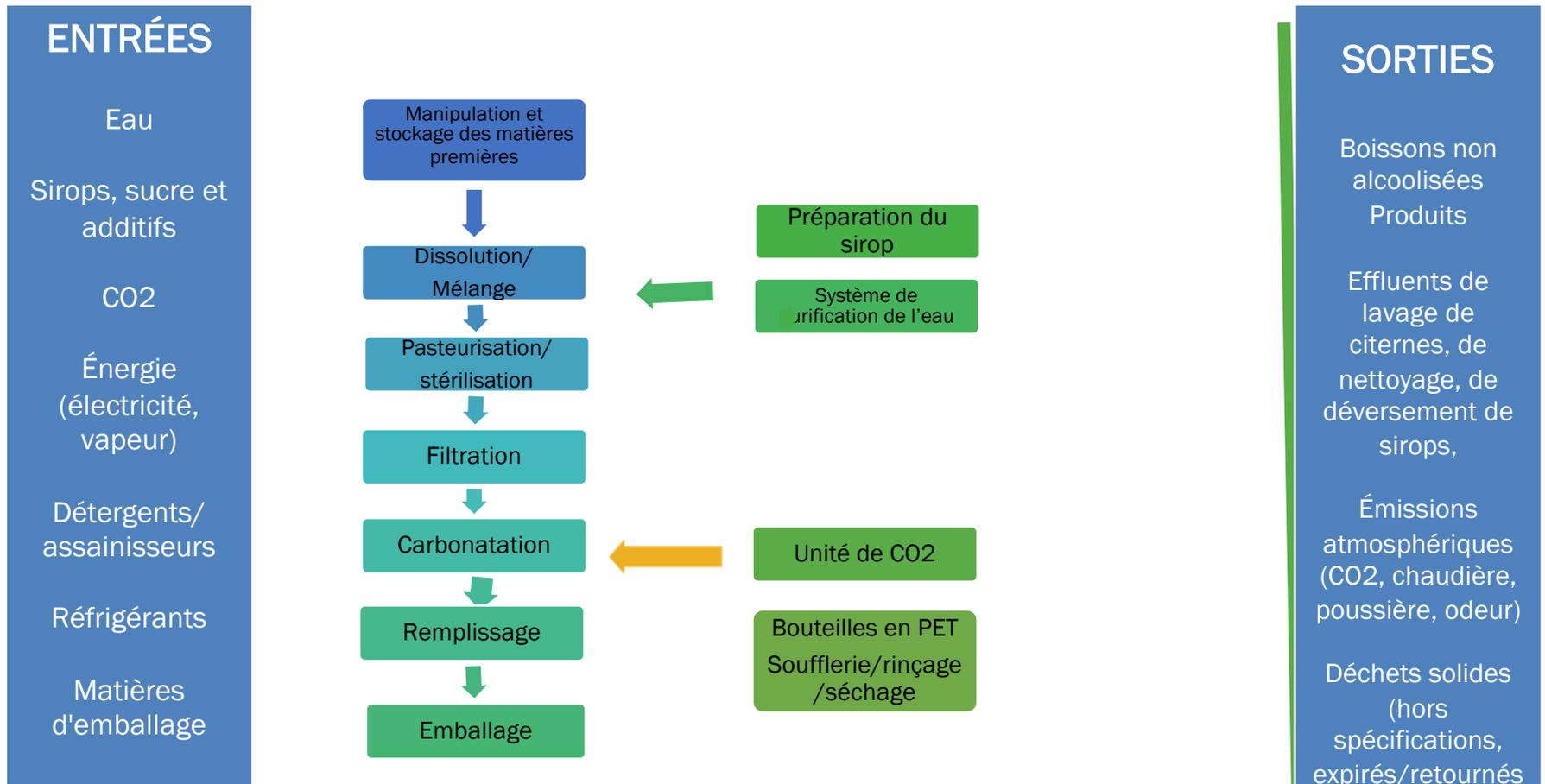
- Responsable de la production et de la maintenance (chef de file)
- Responsable qualité
- Responsable HSE
- Techniciens
- Contrôleur financier par intérim (représentant le département financier de la société)

L'équipe de la société TEST a été formée :

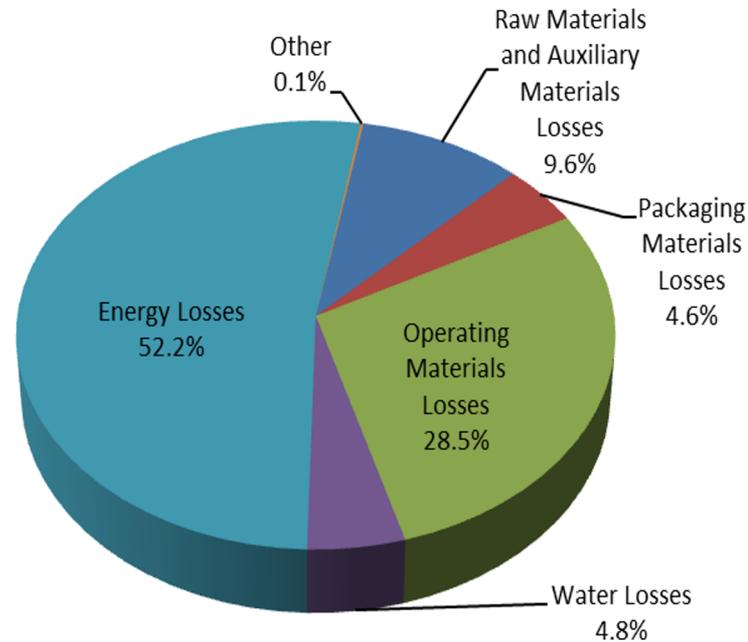
- Dans des sessions de formation communes avec d'autres entreprises ainsi que par des ateliers spécifiques en entreprise, comme celui sur la MFCA.

Une équipe TEST externe de prestataires de services a également été formée, y compris des experts nationaux en ERPP et efficacité énergétique et un expert sur les systèmes de management, tout cela sous la supervision d'experts internationaux.

Vue d'ensemble du processus / diagramme



Coûts sorties hors produits



Environ 7 % de la valeur d'achat en 2015 a été perdue en raison des coûts de production autres que les produits

Analyse comparative

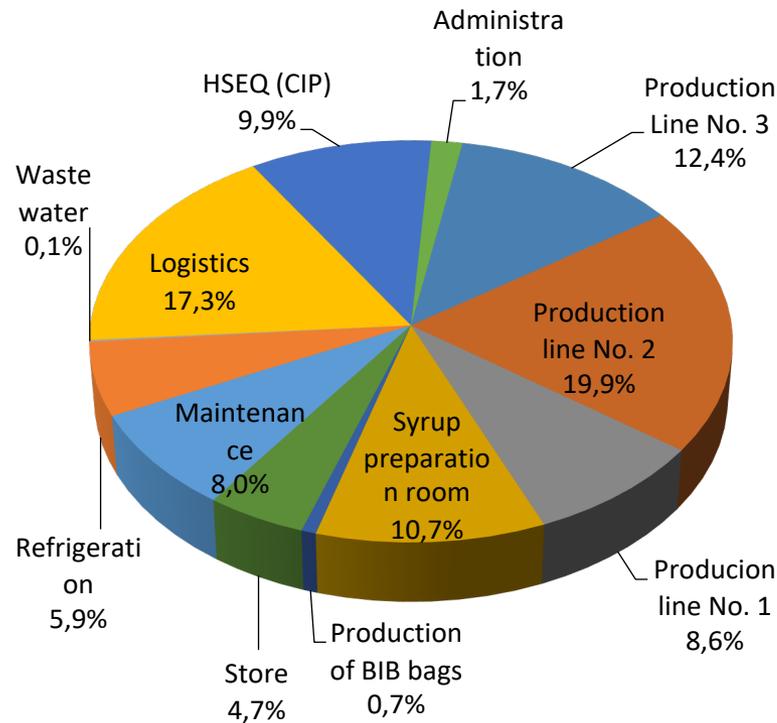
Type de référence	Unité	Indicateurs clés de performance (ICP) en 2015	Bonnes pratiques
Concentrés	Gr/boisson _{boisson produite}	1,81	NA
Sucre	Gr/l _{sparkling produit}	118,4	NA
Électricité	kWh _{elec} / hl _{boissons produites}	8,2	1,6 (Source : UNIDO TEST Training Kit)
Énergie thermique (HFO+Diesel+GPL)	kWh / hl _{boissons produites}	1,5	NA
Consommation d'eau	l/l _{boissons produites}	2,2	1,4 (Source : UNIDO TEST Training Kit)
Production d'eaux usées	l/l _{boissons produites}	1,2	NA
BOD ₅ , Eaux usées	mg/l d'eaux usées	75	27-307 (Source : IFC Benchmark Tool, étude de cas, 2006) 200 (normes nationales)
DCO, eaux usées	mg/l d'eaux usées	135	41-487 (source : IFC Benchmark Tool, étude de cas, 2004) 500 (normes nationales)
Déchets solides	Gr/boisson _{boisson produite}	2,5	NA
Consommation de CO ₂ (Injection dans les produits)	Rendement (%) kg / hl _{boissons produites}	50,9 1,08	NA 0,5 (Source : UNIDO TEST Training Kit)
Émissions de CO ₂	kg / hl _{boissons produites}	7,5	NA

Flux prioritaires

La quantification des coûts des NPO et l'estimation du potentiel d'amélioration ont permis d'identifier les flux prioritaires suivants :

- Énergie (électrique et thermique)
- Eau
- Produits chimiques
- Matériaux d'emballage (boîtes et préformes)
- Sucre
- Concentrés

Coûts de production hors produit / centres de coûts



Répartition des coûts des NPO par principaux centres de coûts de l'entreprise en 2015

Flux prioritaires et domaines d'intérêt

Flux prioritaire	Domaines d'intérêt
Énergie	Équipements (les mesures d'énergie ont montré un faible potentiel d'amélioration à l'intérieur des lignes de production)
Eau	Lignes de production (CIP, lavages des canettes et des bouteilles) Réfrigération (Tours de refroidissement)
Sucre	Local de conditionnement du sirop (processus de manipulation et de chargement des sacs de sucre)
Produits chimiques	HSEQ et maintenance (Gestion des stocks) des produits chimiques utilisés dans le CIP (opérations de nettoyage)
Canettes	Entrepôt (produits endommagés lors de leur manipulation) Lignes de production
Concentrés	Lignes de production (Opérations de remplissage)

Systeme d'information basé sur MFCA - principaux résultats

- L'énergie a été identifiée comme le flux prioritaire principal, représentant plus de la moitié des NPO totales. Les matières opérationnelles étaient responsables de 28 % des coûts des NPO et il a été recommandé d'améliorer la gestion des stocks et la comptabilité analytique pour ce groupe de matières. Les coûts de traitement et d'élimination en fin de cycle ne représentent que 0,1 %.
- Une ventilation des NPO de matières NPO a mis en lumière les conséquences financières négatives de la perte de matières découlant des produits retournés par les consommateurs et les pertes financières importantes relatives aux matières opérationnelles telles que les produits chimiques utilisés pour les opérations de nettoyage.
- La répartition des coûts des NPO liés aux principaux centres de coûts de l'entreprise a été d'abord estimée et ensuite affinée progressivement. Elle a montré qu'une ligne de production en particulier représentait une part considérablement élevée des coûts totaux des NPO. Ce résultat a encouragé l'entreprise à réduire les heures d'exploitation de cette ligne de 50 % en 2017.

Systeme d'information basé sur la MFCA

Recommandations mises en œuvre dans l'entreprise

Il est recommandé d'améliorer encore la gestion des stocks, de séparer les liquides des matières solides et de prévoir des confinements de sécurité pour tous les produits chimiques liquides.

Il est recommandé d'inclure les produits chimiques dans la gestion des stocks et de surveiller les volumes et les centres de coûts de consommation de manière cohérente.

Il est recommandé d'ajuster les ratios d'utilisation des eaux usées et d'approfondir l'étude du bilan eau/eaux usées.

Il est remarquable que l'entreprise collecte déjà des déchets dangereux. Il est recommandé de tenir une statistique sur les montants correspondants.

Il est recommandé de vérifier la répartition des coûts entre les principaux processus, comme l'a fait l'expert de la MFCA en se basant sur les estimations des responsables des opérations et de la production.

Analyse des domaines d'intérêt et des causes

Pour identifier les sources spécifiques et les causes profondes de pertes les équipes TEST ont utilisé des diagrammes détaillés des processus ainsi que des observations sur l'utilisation des flux prioritaires et des bilans. Des données supplémentaires issues du suivi des flux spécifiques d'énergie et d'eau ont également été utilisées.

- **Exemple de causes d'inefficacité identifiées pour Nettoyage sur place (CIP) :**

Main-d'œuvre : Contrôle manuel est **médiocre** (y compris le temps de rinçage ou le dosage de la solution caustique).

Management : Plan de production, stratégie de commercialisation.

Technologie : Aucun recyclage de l'eau de rinçage.

Matières d'entrée : Utilisation de la solution caustique qui nécessite de grandes quantités d'eau pour le rinçage.

Produit : Les parfums des boissons sont changés 3-4 fois par jour, ce qui affecte l'usage de l'eau en raison des passages d'un parfum à un autre.

Analyse des domaines d'intérêt et des causes

Sur la base des mesures et de l'évaluation de l'efficacité énergétique réalisées, une analyse des principaux utilisateurs d'énergie (SEU) et des profils énergétiques des processus et des systèmes d'utilité importants a été mise en œuvre. Voici des exemples de causes d'inefficacité identifiées pour les SEU :

Résultats des mesures	Causes profondes
Systèmes d'éclairage	
La plupart des unités d'éclairage existantes ont une consommation d'énergie élevée par rapport au niveau d'éclairage standard	La plupart des unités d'éclairage utilisées sont des unités d'éclairage inefficaces
Système à vapeur	
Il y a une perte de chaleur due à la haute pression	On considère qu'il y a environ 4 bars car une surpression dans le réglage de la pression de la vapeur provoque cette perte
Système de refroidissement	
La station de refroidissement du 3 a un COP de 1,07	Cette station a besoin d'une bonne isolation thermique pour les tuyaux de glycol, les échangeurs de chaleur NH ₃ -glycol (HE), aussi le type de HE utilisé (type à plaques plates) n'est pas adapté au changement de phase du NH ₃ .
Il y a des gains de chaleur pour les échangeurs de chaleur à plaques plates Glycol-Soda	Le réservoir de glycol n'a pas une bonne isolation thermique
Il y a des gains de chaleur pour le réservoir de glycol	Les échangeurs de chaleur n'ont pas d'isolation thermique
Deux pompes de circulation au glycol ont une consommation d'énergie nominale élevée	Les pompes de circulation sont surdimensionnées en fonction du débit de glycol requis
Système d'air comprimé	
Tous les compresseurs d'air fonctionnent par intermittence en mode sans charge	Il y a une fuite d'air dans le réseau d'air comprimé
Il y a une consommation d'énergie supplémentaire due à la chute de pression	Il y a environ 3,5 à 5 bars perdus en raison de la chute de pression de 40 à 35 bars entre le stockage et les utilisateurs finaux

Catalogue des économies – mesures faisables

ID	Initiative
Eau :	
1	Le dernier rinçage peut être sauvegardé et utilisé pour un autre rinçage (option réservoir de pré-rinçage) qui existe mais n'est pas mis en œuvre.
2	Recycler l'eau chaude (80-95 C) pour les canettes et certaines autres lignes.
3	Installer une petite unité de traitement par osmose inverse pour traiter les eaux de lavage à contre-courant des tours de refroidissement afin de les réutiliser.
4	Réduire les heures de fonctionnement de la ligne n°2
5	Économies réalisées grâce à l'achat de produits économes en eau (robinets, pommes de douche, toilettes, etc.) et à l'utilisation de commandes à gâchette pour les tuyaux dans tous les halls.
6	Étudier la possibilité de réactiver le système de raclage existant dans les pipelines ou d'installer un nouveau système de raclage sur glace
7	Étudier l'utilisation du nettoyage à l'oxygène actif (nettoyage à l'ozone)
Matières premières et d'emballage	
8	Mettre en place un système de surveillance du sucre (système d'information amélioré) pour identifier les pertes au cours des premières étapes telles que la manipulation, le chargement et le stockage du sucre, avant qu'il ne passe au processus de préparation du sirop.
9	Appliquer un système d'alerte précoce automatique pour contrôler l'opération de mélange du sucre et de l'eau.
10	Il est recommandé de tamponner les boîtes remplies défectueuses et de les réutiliser pour les clients et la direction ou pour le personnel de la cafétéria ouverte.
11	Contrôler la température de la salle et de la préforme d'entrée en appliquant une nouvelle politique à cet égard.
12	Contrôler la qualité des préformes soumises.
13	Évitez les dysfonctionnements des chauffages et le calibrage d'autres chauffages pour augmenter la température.
14	Effectuer un entretien régulier du convoyeur à air de la chaîne de production de PET (avant le remplissage).
15	Calibrez les lignes pour contrôler un niveau fixe de CO ₂ dans le mélangeur.

Catalogue des économies – mesures identifiées

Énergie

16	Remplacer les unités d'éclairage inefficaces par des unités LED plus efficaces
17	Cycle de réfrigération de l'ammoniac Mise à niveau de la station de réfrigération existante
18	Amélioration de l'efficacité du cycle du glycol
19	Réduction de la pression de vapeur de 6 à 2 bars
20	Arrêter 90 % des fuites dans le système d'air comprimé à basse pression
21	Arrêter 90 % des fuites du système d'air comprimé à haute pression
22	Réduction de la pression de 35 à 24 bars pour la production de bouteilles de 500 ml
23	Mise en œuvre du projet « AFS retrofit cabinet » pour le compresseur haute pression PET AF
24	Récupération de la chaleur du compresseur d'air de 40 bars
25	Installation d'un système de chauffage solaire pour soutenir les chaudières à vapeur

Mesure 4

(Réduire les heures de fonctionnement de la ligne n°2)

Description de la solution	Comme le montre l'analyse MFCA - ventilation des coûts des NPO - 19,9 % des coûts des NPO provenaient de la ligne de production n° 2. Cette ligne n'a pas couvert ses coûts opérationnels en raison des pertes élevées. Il était également le principal consommateur de mazout lourd. Il est donc préférable de réduire les heures d'exploitation de cette ligne pour qu'elle ne fonctionne que 78 jours par an en 2017 au lieu des 156 jours par an prévus à l'origine. Selon l'outil MFCA, le déplacement de la production de la ligne n° 2 vers une autre ligne qui n'est pas utilisée à sa pleine capacité réduira les coûts globaux des NPO de 4,25 %.
Avantages économiques	125 000 euros par an
Avantages pour l'environnement	Eau ; 5 800 m ³ /an Énergie ; 965 000 kWh/an 270 tonnes de CO ₂ /an
Investissements en capital	0,0

Mesure 15

(Calibrer les lignes pour contrôler un niveau fixe de CO₂ dans le mélangeur)

Description de la solution	La réduction de la consommation de CO ₂ a été obtenue par des mesures simples telles que <ul style="list-style-type: none">• réduire les fuites• le recalibrage du système de contrôle (du niveau des réservoirs et de la vitesse de réponse).
Avantages économiques	16 200 euros par an
Avantages pour l'environnement	76 tonnes de CO ₂ par an
Investissements en capital	930 €

Mesure 17 (Ammoniac Cycle de réfrigération Mise à niveau de la station de réfrigération existante)

Description de la solution	Améliorer les performances de la station de réfrigération en isolant bien les parties du cycle de l'ammoniac (fûts d'ammoniac , tuyaux et échangeurs de chaleur). Cette mesure permettra de réduire le transfert de chaleur entre l'ammoniac et l'environnement et de réduire le temps de fonctionnement et la consommation d'énergie électrique.
Avantages économiques	96 250 € par an
Avantages pour l'environnement	Économies d'énergie : 767,997 kWh/an Réduction des émissions de CO ₂ : 430 tonnes/an
Investissements en capital	5 300 € pour le type d'isolation effectivement remplacé par de la mousse

Mesure 22 (Réduction de la pression de réglage du compresseur d'air de 35 à 24 bars pour la production de bouteilles de 500 ml de boissons gazeuses sans alcool et de 500 ml)

Description de la solution	Comme les bouteilles de petite capacité (500 ml) n'ont pas besoin d'une pression élevée d'air comprimé dans la souffleuse, une bonne mesure d'amélioration pour cette taille de bouteilles consiste à modifier le réglage de la pression du compresseur de 35 à 24 bars. Sa mise en œuvre permettra de réduire le temps de fonctionnement du compresseur et de diminuer la consommation d'énergie.
Avantages économiques	17 900 € par an
Avantages pour l'environnement	Économies d'énergie : 142 755 kWh Réduction des émissions de CO ₂ : 80 tonnes/an
Investissements en capital	1 300 euros (pour apporter quelques modifications aux moules, au système de contrôle et au transducteur de pression afin de pouvoir mettre en œuvre cette mesure)

Intégration du système de management

Le guide de mise à niveau du SME a été préparé dans le cadre du projet TEST. Il décrit les étapes à suivre par l'entreprise pour utiliser le rapport technique TEST, mettre à niveau du SME vers le système de gestion ISO 14001:2015 et être prêt pour les audits de certification.

Le guide de mise à niveau du SME est divisé en trois parties :

- Kit SME avec un tableau qui décrit comment utiliser le rapport TEST et comment intégrer l'ERPP au SME ; il contient les procédures et les modifications requises sur le système actuel afin de le mettre à niveau par l'intégration de l'ERPP.
- Annexe 1 contenant l'analyse SWOT, la liste des parties intéressées et le plan de communication.
- Annexe 2 contenant tous les aspects environnementaux obtenus du prestataire de services, et décrivant les contrôles correspondants et leur mode de mise en œuvre.

Procédures et système d'information

- Des nouvelles procédures relatives à l'efficacité des ressources ont été intégrées dans le SME de l'entreprise en ajoutant des nouveaux aspects, objectifs, mesures et plans d'action. Par exemple, conformément à l'objectif de réduction de la consommation d'eau, il a été prévu d'installer des nouveaux compteurs d'eau outre ceux existant pour fournir des données afin de calculer les ICP et les IPO au niveau de l'entreprise. Où et comment collecter et traiter ces données est spécifié dans une nouvelle procédure de conservation de l'eau avec des directives décrivant entre autres comment traiter et documenter les informations, ce que les employés doivent faire pour développer, mettre en œuvre et maintenir des mesures de conservation de l'eau, y compris par exemple le développement d'un programme de prévention des fuites. Ce dernier précise à qui et comment dispenser une formation et des informations appropriées, quelle est répartition des responsabilités et comment la performance et la réalisation d'objectifs particuliers, etc. sont contrôlées.
- L'entreprise souhaite ajouter l'audit de vérification par l'équipe du prestataire de services aux étapes du TEST pour vérifier les économies réelles de la mise en œuvre des mesures ERPP par un tiers, principalement pour les mesures d'économie d'énergie.

Suivi des performances

Paramètre	Unité de suivi	Fréquence	Valeur (2017)	ICP (2015)	Évaluation/actions nécessaires
Efficacité de l'eau	l/l de produits	Mensuellement	1.6 ⁽¹⁾	2,2	L'économie réelle d'eau est d'environ 27,3%
Eaux usées	l/l de produits	Mensuellement	0,6	1,2	
BOD ₅	mg/l eaux usées	Mensuellement	26	75	
DCO	mg/l eaux usées	Mensuellement	65	135	
Consommation de carburant	kWh / hl de produits	Mensuellement	0,7	1,5	L'économie d'énergie réelle est d'environ 26,8%
Efficacité de l'électricité	kWh / hl de produits	Mensuellement	6.4 ⁽²⁾	8,2	
Consommation de CO ₂	kg/hl de produits	Mensuellement	0,89	1,08	
Déchets solides	gr/l de produits	Mensuellement	1,3	2,5	La réduction réelle des déchets solides est d'environ 48%
Matériaux (concentré, préforme, sucre, produits chimiques, etc.)	gr/l de produits	Mensuellement	135	150	

Les objectifs initiaux pour 2017 étaient les suivants :

- (1) Accroître l'efficacité de l'eau : 1.9 l/l de produits
- (2) Efficacité de l'électricité : 7.8 kWh/hl de produits

Résultats

Au total, 25 mesures ERPP réalisables ont été identifiées, ajoutées au catalogue des économies et présentées à la haute direction pour approbation. La haute direction a approuvé 21 de ces mesures et elles ont été incluses dans le plan d'action TEST. Au terme du premier cycle de TEST, 16 mesures ont déjà été mises en œuvre, 2 étaient en train de faire l'objet d'études de faisabilité plus détaillées et 3 ont été planifiées pour la mise en œuvre.

La performance de l'entreprise mesurée par le biais des ICP en 2017 (par rapport à l'année de référence 2015) montre que la mise en œuvre des mesures d'ERPP a conduit à des réductions plus importantes dans l'utilisation des ressources que cela n'avait été prévu à l'origine (comme indiqué sur la diapositive précédente de suivi des performances)

Le projet TEST a identifié des économies annuelles totales s'élevant à 652.800 EUR. Ce résultat a été obtenu par le biais d'un investissement estimé de 152.000 EUR et un temps moyen de retour sur investissement de 0,2 an.

Conclusions

- Le projet TEST et ses résultats ont été présentés au cours d'une réunion organisée par une société holding. Les membres de l'entreprise ont été très fiers des résultats atteints. Pour sa part, la société holding a décidé d'étendre la bonne pratique de TEST dans ses autres entreprises au Moyen-Orient.
- Les objectifs existant en matière d'efficacité des ressources ont été reconfirmés et des objectifs plus ambitieux ont été fixés à plus long terme. L'équipe TEST de l'entreprise continuera à réaliser une analyse approfondie de ces domaines d'intérêt qui n'ont pas pu être évalués durant le premier cycle de TEST. Des réunions régulières avec la haute direction se poursuivront également pour discuter des progrès et de nouvelles priorités.
- Il a également été décidé d'installer des compteurs d'eau supplémentaires, de créer un programme de suivi permanent et d'utiliser des nouvelles données pour une autre expansion du bilan hydrique.
- L'analyse MFCA a été cruciale pour quantifier les coûts des NPO et pour faire ressortir les bonnes priorités au début. Cependant, la haute direction a décidé de restreindre l'utilisation des comptes MFCA définis (et la reconduite de l'analyse détaillée MFCA chaque année) en raison de la haute intensité de travail perçue par rapport à ce travail.
- Le système d'information de l'entreprise repose sur un travail portant sur les flux prioritaires, les ICP, les IPO et les objectifs spécifiques pour orienter et suivre les succès relatifs à l'amélioration continue. L'entreprise continuera à suivre les coûts NPO sélectionnés également à l'intérieur des prochains cycles de TEST.
- L'entreprise a également décidé de partager son expérience avec l'application systématique d'ERPP avec ses parties prenantes. Outre le fait de tirer profit des avantages économiques et environnementaux d'ERPP, cette décision a conduit à accroître le capital social plus large de l'entreprise.