

ÉTAPE 1.7 ÉTUDE DE CAS

À partir du secteur laitier

A) DE L'ANALYSE DES CAUSES JUSQU'À LA GÉNÉRATION D'OPTIONS

Au démarrage du projet TEST, une entreprise alimentaire marocaine produisant du fromage jetait d'importants volumes de déchets organiques à la décharge. Cette pratique comportait certains risques relatifs à la contrefaçon, réutilisation des produits ou ventes au marché noir, ce qui aurait pu impacter négativement la marque de l'entreprise. L'entreprise avait en conséquence envisagé l'incinération comme solution alternative, bien que la direction fût préoccupée par l'investissement coûteux requis.

» La mise en œuvre de ces mesures a réduit les retours client et les pertes de produits finis de 50 %. «

L'analyse détaillée que l'équipe TEST a mis en œuvre à l'étape 1.6 a mis en lumière deux flux prioritaires de matières premières associés à des SNP élevées : le beurre et la poudre de lait. Ils correspondaient à 22 % des coûts totaux des SNP. Plusieurs sources dans le processus de production ont été identifiées comme causant ces pertes de matières : tri blender, cuve de stockage pour le transfert des pâtes, département remplissage et emballage. Cependant, une analyse plus détaillée a montré que les pertes générées durant le processus de production représentaient seulement une fraction des pertes totales, puisque seuls 10 % des déchets organiques totaux provenaient du processus de production. Les 90 % restants étaient composés de retours client de produits périmés et endommagés, car l'entreprise était responsable de leur collecte et de leur élimination finale. En conséquence, la génération d'options s'est orientée vers la focalisation sur la chaîne d'approvisionnement, et les causes principales suivantes ont été identifiées :

- fluctuations de la température durant le transport du produit final ;
- mauvaise réfrigération durant le stockage intermédiaire de la part des grossistes et des détaillants ;
- gestion médiocre de la durée de conservation du produit ; et

- manipulation inefficace du produit final à l'intérieur de l'usine et durant le chargement du camion.

Une fois que les causes profondes ont été identifiées, l'équipe TEST a démarré un processus de brainstorming pour générer des idées conduisant à l'identification de possibles options pour réduire les SNP le long de la chaîne d'approvisionnement, telles que :

- préparer des instructions de travail pour manipuler les produits finaux durant le chargement et le déchargement au niveau des installations de stockage intermédiaires ;
- remplacer la matière d'emballage secondaire par un autre type plus résistant pour réduire la casse durant le chargement/déchargement des camions ;
- former les conducteurs de camion pour minimiser les ouvertures de portes durant le transport et suivre les systèmes de contrôle de la température ;
- préparer les instructions de travail pour améliorer le stockage dans l'entreprise du produit sur des palettes et sur des supports ;
- utilisation d'un dispositif de rayonnage dans les entrepôts du grossiste ; et
- créer un protocole pour contrôler la durée de conservation du produit chez les détaillants.

La mise en œuvre de ces mesures a réduit les retours client et les pertes de produits finis de 50 %. Puisque le volume total des déchets organiques avait été réduit significativement à la source, l'entreprise a décidé de repenser l'idée initiale d'incinération des déchets (qui n'était plus faisable d'un point de vue économique) et, à la place, de valoriser le produit endommagé en tant qu'aliments pour animaux.

B) DE LA GÉNÉRATION D'OPTIONS JUSQU'À L'ANALYSE DE FAISABILITÉ

L'analyse détaillée dans une entreprise laitière en Tunisie a mis en lumière que l'eau était un de ses flux prioritaires. Le bilan hydrique a montré qu'après l'opération de nettoyage en place, la seconde source de consommation d'eau était l'étape de refroidissement du lait après l'homogénéisation (fonctionnant séparément de la pasteurisation). Il était res-

pensable d'environ 22 % de l'utilisation totale de l'eau. La technologie spécifique utilisée à ce stade était le refroidissement à circuit ouvert, consommant environ 120.000 m³/an, qui étaient déversés dans le réseau d'assainissement, générant une charge volumétrique élevée pour l'UTEU.

La réaction immédiate de l'équipe TEST a été d'étudier les solutions possibles pour éliminer le refroidissement à circuit ouvert en fermant la boucle avec soit un circuit de la tour de refroidissement soit un circuit de l'eau réfrigérée. Ce dernier a semblé être la solution la plus faisable en raison de la valeur de réglage de la basse température après le processus d'homogénéisation. Cependant, cette solution entraînait un investissement significatif pour accroître la capacité du refroidisseur de l'entreprise.

» L'analyse de la faisabilité économique a montré qu'il était possible de réduire de 65 % les coûts de fonctionnement... «

Avant d'étudier de manière plus approfondie la faisabilité économique et technique d'acheter des unités de refroidissement supplémentaires, un expert externe a suggéré à l'équipe TEST d'envisager une autre option plus en détails, « l'homogénéisation partielle du lait », qui pourrait réduire l'utilisation d'eau et la de-

mande de refroidissement à la source (MTD dans le MTD UE pour les industries alimentaires, laitières et des boissons). Cette option recommande la crème d'homogénéisation avec une petite quantité de lait écrémé comme alternative à la conception actuelle du processus, qui envoie le volume total de lait via l'homogénéisateur. L'analyse de la faisabilité économique a montré qu'il était possible de réduire de 65 % les coûts de fonctionnement (à la fois l'apport d'électricité et d'eau utilisées pour le refroidissement direct du produit) simplement en diminuant le nombre d'homogénéisateurs existants en activité sans faire de modifications technologiques ou d'investissements majeurs (à l'exception de certains changements sur le système de contrôle et de tuyauterie).

La mise en œuvre de l'homogénéisation partielle du lait réduirait considérablement la demande en refroidissement, et le refroidissement direct pourrait être éliminé en le reliant à la capacité de l'unité de réfrigération existante. En conséquence, les coûts d'investissement pour éliminer le refroidissement direct seraient nettement réduits (uniquement la tuyauterie, les vannes et les échangeurs de chaleur), le temps de retour sur investissement serait raccourci de plus de la moitié. Le tableau 1 illustre comment les paramètres et le niveau de référence pour calculer les gains économiques réalisés en éliminant le refroidissement direct ont changé par le biais de la mise en œuvre de l'homogénéisation partielle du lait.

BESOINS DU PROCESSUS (homogénéisateur)	ÉLIMINATION DU REFROIDISSEMENT DIRECT (en fermant la boucle d'eau de refroidissement au niveau de l'homogénéisateur avec le circuit d'eau réfrigérée)	
Eau pour le refroidissement direct :	Sans l'homogénéisation partielle du lait	Association avec l'homogénéisation partielle du lait
Volume (m ³ /an)	120 299	42 105
Coût (EUR/an)	86 480	30 270
Demande de refroidissement (eau réfrigérée) :		
kWh/an	1 117 440	391 107
Coût (EUR/an)	21 140	7 400
Temps de retour sur investissement (TRI)	>5 ans	2,5 ans
Eau du processus (= 90 %)	0.72	EUR/m ³
Eau réfrigérée 3°C (R717, COP = 3,2)	0.019	EUR/kWh
Eau de la tour de refroidissement	0.0017	EUR/kWh

TABLEAU 1 : Analyse de faisabilité de l'élimination du refroidissement direct au niveau de l'homogénéisateur avec et sans homogénéisation partielle du lait

Le tableau 2 résume les résultats globaux de l'analyse de faisabilité de l'entreprise et fournit les chiffres économiques et environnementaux clés des 10 mesures faisables identifiées. L'expert externe a recommandé que l'entreprise commence par mettre en œuvre les mesures ayant le potentiel d'économies de coûts le plus élevé et a augmenté la pro-

ductivité (en réduisant d'abord les besoins du processus) telles que :

- la réduction des pertes de produits au cours de la transformation et des retours client ;
- homogénéisation partielle du lait ; et
- gestion de la performance du refroidisseur à l'ammoniac.

	MESURE	Écono- mies de coûts [EUR/an]	Investis- sement [EUR]	Retour sur investis- sement [an]	Émis- sions de CO ₂ réduites [t/an]	Consom- mation d'eau réduite [m ³ /an]	DBO ₅ réduite [kg/an]	DCO réduite [kg/an]	Déchets solides réduits
1	Optimisation de l'écumeuse et des centrifugeuses	16 200	2 800	<1	92	3 709	57 456	92 232	-
2	Récupération des produits laitiers et fermentés envoyés à l'UTEU	27 060	-	immédiat	165	-	104 241	167 334	-
3	Pertes de produit réduites à partir du transfert de produit	311 860	50 000	<1	151	-	94 392	151 524	-
4	Pasteurisation - récupération de la chaleur	92 588	TBD	TBD	3 506	19 165	-	-	-
5	Homogénéisation partielle du lait	99 921	68 800	<1	385	78 194	-	-	-
6	Optimisation du nettoyage en place (NEP)	50 580	58 000	1	468	66 528	-	-	-
7	Nettoyage des cageots	43 494	6 000	<1	338	28 843	-	-	-
8	Optimisation de la production d'eau réfrigérée	61 103	28 000	<1	538	1 740	-	-	-
9	Programme d'inspection et de détection des fuites	7 366	-	immédiat	39	-	-	-	-
10	Élimination du refroidissement direct (après la mise en œuvre de l'option 5 ci-dessus)	22 871	57 600	2.5	65	42 105	-	-	-

Tableau 2 : Résumé des résultats de l'analyse de faisabilité pour une société laitière