

# Études de cas de TEST

Transformation des produits de la mer  
Développé dans le cadre de  
MED TEST II



ORGANISATION DES NATIONS UNIES  
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL



SwitchMed est financé  
par l'Union européenne.

# Transformation des produits de la mer

---

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| SECTEUR                     | Transformation des produits de la mer              |
| SUBSECTEUR                  | Conserves  |
| TAILLE                      | 300 employés                                       |
| PRODUITS                    | Conserves de thon, sardines, maquereaux et anchois |
| MARCHÉ                      | Local et international                             |
| SYSTÈME DE GESTION CERTIFIÉ | ISO 9001, ISO 22000, CE, FDA, certification russe  |

# Table des matières

- Données clés sur l'entreprise
- Organigramme du processus
- Analyse comparative
- Coûts de production non liés aux produits
- Analyse des domaines d'intérêt et des causes
- Catalogue des économies - Projets identifiés
- Exemples de meilleures pratiques (les 5 les plus significatives)
- Intégration du système de management
- Résultats
- Conclusions

# Données clés sur l'entreprise

Anticiper les risques liés à la pollution et les prévenir en minimisant les rejets et en améliorant nos performances environnementales et énergétiques tout en préservant les ressources

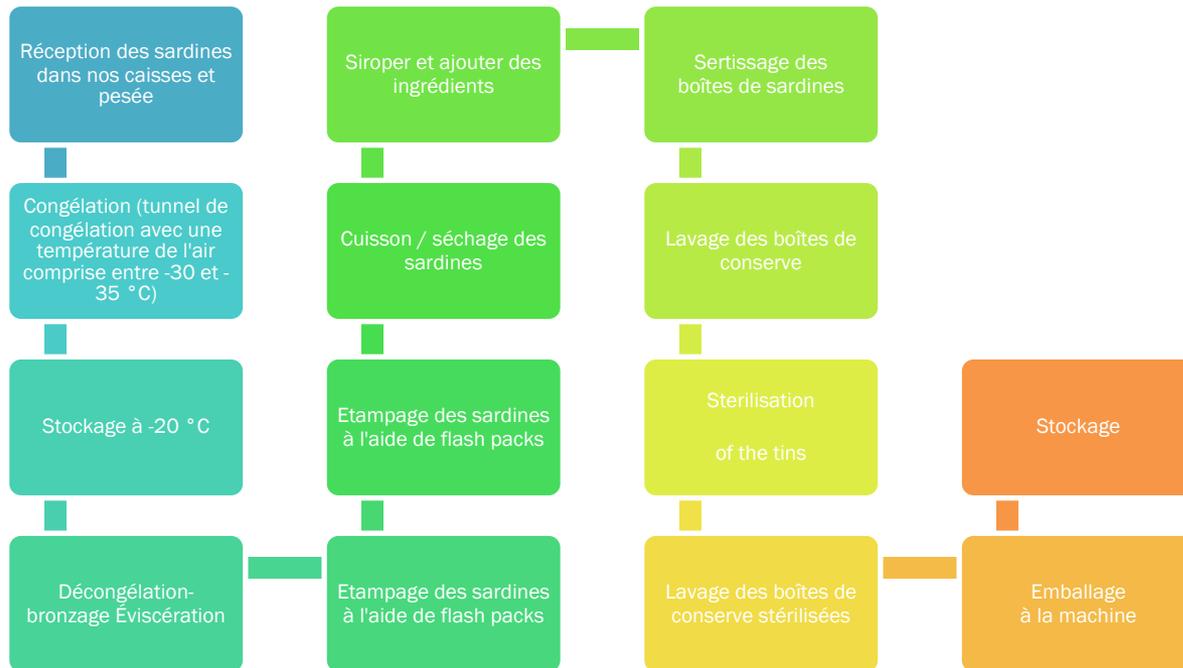


| Année 2015   | Unité               | Valeur    |
|--|---------------------|-----------|
| Production   | Tonnes/an           | 4 555     |
| Consommation d'électricité   | kWh/an              | 1 774 686 |
| Consommation de carburant  | toe/an              | 716       |
| Consommation d'eau   | m <sup>3</sup> /an  | 397 310   |
| Émissions de CO <sub>2</sub>   | tonnes/an           | 4 023     |
| BOD5   | kg/an               | 532 395   |
| DCO  | kg/an               | 1 307 150 |
| Coût total des ventes  | €                   | 9 600 000 |
| Coût total des entrées (valeur d'achat des matières premières, des matières auxiliaires, de l'énergie, des emballages et de l'eau) | €/an                | 7 619 190 |
|  | % vs. coût de vente | 79%       |
| Estimation de la production hors produits  | €/an                | 2 702 979 |
|  | % vs. coût de vente | 28%       |

# Vue d'ensemble du processus/diagramme : Conserves de sardines

## ENTRÉES

- Sardines fraîches
- Ingrédients (huile ou sauce ou piments...)
  - Boîte en plastique
  - Énergie frigorifique
  - Vapeur
  - Sel
- Eau de mer
- Eau municipale
  - Boîtes métalliques
  - Couvercles
- Système d'air comprimé
  - Boîtes
- Encre + solvant
  - Chariots métalliques
  - Matières opérationnelles



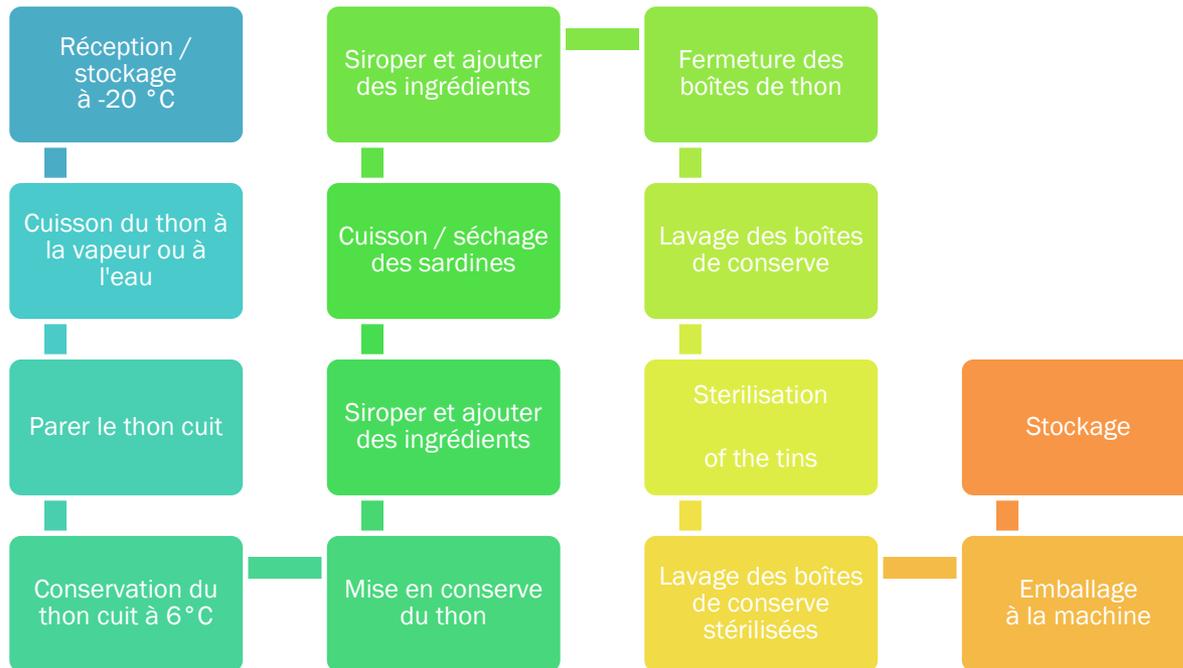
## SORTIES

- Conserves de sardines
- Déchets de couvercles
- Sardines pour le recyclage
- Déchets de sardines
- Déchets de boîtes de conserve
  - Rejet de fluides (huile + eau)
  - Déchets d'ingrédients
- Eaux usées
  - Caisses + grilles en plastique
- Émissions de CO<sub>2</sub>

# Vue d'ensemble du processus/diagramme : Conserves de

## ENTRÉES

- Thon frais ou congelé
- Ingrédients (huile/eau, etc.)
- Boîtes métalliques
  - Couverts
  - Boîtes
- Encre + solvants
  - Produits de nettoyage
  - Chariots en plastique et en métal
- Palettes en bois
  - Sel
- Eau de mer
- Eau municipale
  - Bassins de cuisson
- Matières opérationnelles
  - Énergie frigorifique
  - Vapeur
- Système d'air comprimé



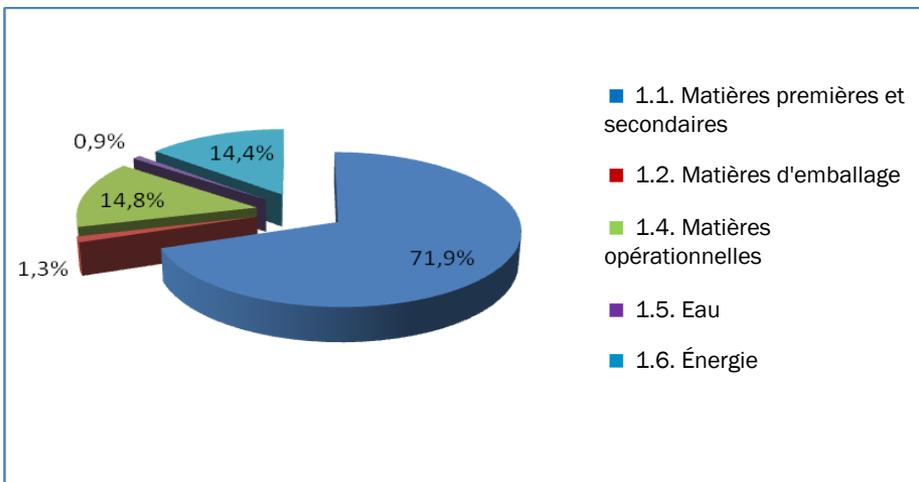
## SORTIES

- Conserves de thon
- Thon pour le recyclage
- Déchets de couvercles
- Déchets de poisson
- Déchets de boîtes de conserve remplies de thon
- Déchets de boîtes de conserve vides
- Rejet de fluides (huile + eau)
- Déchets d'ingrédients
- Palettes en bois
- Eaux usées
- Émissions de CO<sub>2</sub>

# Analyse comparative

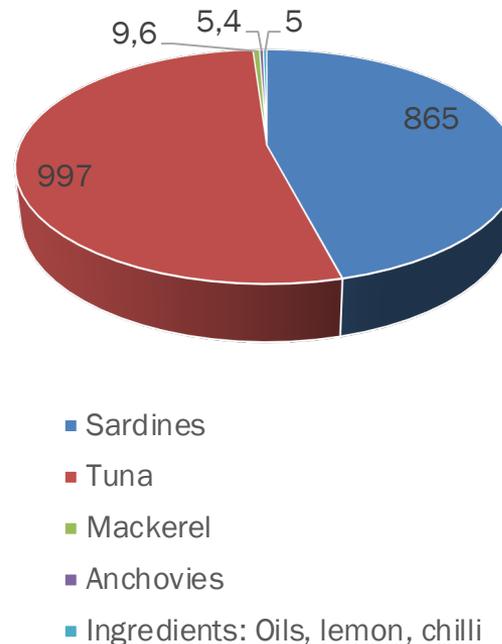
| Type de référence  | Unité                                       | Entreprise | Bonnes pratiques      |
|--------------------|---|------------|-----------------------|
| Énergie électrique | kWh <sub>elec</sub> / tonne de produit fini | 419,15     | Total : < 500 kWh / t |
| Énergie thermique  | kWh / tonne de produit fini                 | 1 978      |                       |
| Eau consommée      | m <sup>3</sup> / tonne de produit fini      | 93,97      | Max. 35               |
| Eaux usées         | m <sup>3</sup> / tonne de produit fini      | 93,97      | Max. 35               |
| DBO5, eaux usées   | kg / tonne                                  | 0,09       | Max. 0,075            |
| DCO, eaux usées    | kg / tonne                                  | 0,03       | Max. 0,01             |
| Emballage          | t / tonne de produit                        | 0,24       | Non disponible        |
| Déchets solides    | t / tonne de produit fini                   | 0,003      | Non disponible        |

# Sortie hors produits (NPO)



## Répartition des NPO par flux (%)

- les matières premières et d'exploitation ainsi que l'énergie sont des flux prioritaires évidents



## Répartition des NPO (matières premières) par flux de produits (t)

Environ 35 % de la valeur d'achat en 2015, soit 2 702 979 euros, sont perdus sous forme de NPO.

# Analyse de l'utilisation de l'énergie

| Classe | Utilisation de l'énergie                                   | Énergie consommée [kWh/an] | Pourcentage (%) |
|--------|--|----------------------------|-----------------|
| 1      | Grand tunnel de congélation (-30°C)                        | 470 400                    | 26,50%          |
| 2      | Usine de transformation                                    | 327 600                    | 18,50%          |
| 3      | Unités de réfrigération 3 et 4                             | 315 360                    | 17,80%          |
| 4      | Unités de réfrigération 1 et 2                             | 269 370                    | 15,20%          |
| 5      | Autres (administration, tunnel moyen, site d'épuration...) | 206 886                    | 11,70%          |

# Domaines d'intérêt et analyse des causes

| Domaines d'intérêt  | % par rapport aux coûts des NPO | Analyse des causes  |
|---|---------------------------------|---|
| Découpage   | 46%                             | Pertes de processus   |
| Cuisson   | 17%                             | Pertes de processus   |
| Équipements (y compris les stations d'épuration des eaux usées) | 11%                             |   |
| Éviscération  | 7%                              | Pertes dues au processus d'éviscération   |
| Vapeur/rupture  | 6%                              | Pertes dues à des dysfonctionnements récurrents de la machine à sertir  |
| Mise en conserve du poisson                                     | 2%                              | Pertes de matériaux et d'emballages dues à un dysfonctionnement de l'équipement<br>Pertes d'eau dues au processus |
| WWTP - Station d'épuration des eaux usées                       |                                 |   |

# Catalogue des mesures identifiées

| ID | Initiative   |
|----|--|
| 1  | Récupération des déchets de sardines   |
| 2  | Optimisation de la décongélation des sardines grâce à la technologie des aérosols  |
| 3  | Récupération des protéines de l'eau de presse  |
| 4  | Récupération de l'huile pendant le processus de production et après la cuisson   |
| 5  | Optimisation de la congélation des sardines  |
| 6  | Rénovation (achat d'une nouvelle crépine) et entretien de la station d'épuration des eaux usées                            |
| 7  | Achat et mise en place d'un système de gestion de l'énergie  |
| 8  | Envisager de passer à un plan de tarification en fonction du temps d'utilisation /<br>Révision de la demande contractuelle |
| 9  | Réparer les fuites d'air comprimé  |
| 10 | Améliorer l'état des trois compresseurs  |
| 11 | Optimiser les performances des trois compresseurs  |
| 12 | Isolation thermique des vannes et des brides du circuit de vapeur  |
| 13 | Réglementer la combustion de la chaudière n°. 2  |
| 14 | Réparer les fuites de vapeur   |
| 15 | Réguler la température de condensation des systèmes HP flottants   |
| 16 | Formation sur l'efficacité énergétique   |

# Meilleure pratique 1 : (Récupération des déchets de sardines) - Matériaux/eau

Description de la solution



Une grande partie des déchets de lavage est perdue lorsqu'elle est dirigée vers la station d'épuration, les charges polluantes DBO / DCO ne sont pas conformes à la législation.

Il est recommandé de :

- Récupérer tous les déchets pour produire de la farine de poisson
- Rediriger l'eau de lavage des sardines pour le transport des déchets
- Recueillir et filtrer l'eau pour le lavage des sardines avant de la rejeter, puis réutiliser les déchets des sardines pour la production de farine de poisson

Avantages économiques

Coût de la vente de farine de poisson supplémentaire (environ 6 tonnes / an)  
L'épargne env. 4.320 euros/ an

Avantages pour l'environnement

28 t de déchets/an  
1 400 m<sup>3</sup> d'eaux usées / an  
6 t DBO/an

Investissements en capital

1.200 euros / TRI : 3 mois

Autres obstacles

Sensibilisation de la main-d'œuvre

# Meilleure pratique 2 : (Récupération des protéines de l'eau de presse) - Matériaux

**Description de la solution**

Avant le séchage de la farine de poisson, les matières premières sont pressées afin de récupérer l'huile et de faciliter le processus.  
L'eau de presse contient des protéines solubles, environ 98 g/l.  
Ces protéines peuvent être récupérées par nano-filtration, qui réduit la DBO/DCO et permet de produire des farines de poisson de haute qualité (concentration minimale de 30%).  
Installation d'un système de nano-filtration d'une capacité de 100 l/h.

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Avantages économiques</b>          | N/A   |
| <b>Avantages pour l'environnement</b> | 18 tonnes de protéines par an<br>175 m <sup>3</sup> /an des eaux usées<br>Réduction de la DBO : environ 18 t/an |
| <b>Investissements en capital</b>     | 80.000 euros  |
| <b>Autres obstacles</b>               | Rien à signaler   |

# Meilleure pratique 3 : (Régulation de la température de condensation des systèmes haute pression flottants) - Énergie

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Description de la solution     | Adapter la température de condensation à la variation de la température de l'air extérieur des systèmes flottants à haute pression (HP). Cette opération doit être effectuée manuellement chaque mois en fonction de la variation de la température de l'air extérieur (température de condensation = température de l'air extérieur + 7 °C). |
| Avantages économiques          | 2 500 euros/an  |
| Avantages pour l'environnement | Énergie 31 MWh /an<br>21 tonnes de CO <sub>2</sub> /an  |
| Investissements en capital     | ~   |
| Autres obstacles               | Rien à signaler   |

# Meilleure pratique 4 :

## (Optimisation de la décongélation des sardines grâce à la technologie des aérosols) - Énergie/matériaux

### Description de la solution



La méthode traditionnelle de décongélation des sardines se fait en deux étapes. Les caisses sont d'abord placées sous des buses d'eau pendant environ 3 heures pour accélérer le processus de décongélation. Cette étape consomme beaucoup d'eau (9 m<sup>3</sup>/jour) et a un impact négatif sur la qualité. Les caisses sont ensuite conservées au froid

(0 à 4 °C). Ce processus consomme beaucoup d'énergie (15 840 kW par cycle de décongélation) et dure plus d'une journée.

La technologie des aérosols ou la technologie d'humidification par ultrasons est basée sur un diaphragme piézoélectrique qui vibre pour créer une fine pulvérisation d'eau. Ce processus provoque l'évaporation de l'eau en créant de microscopiques gouttelettes d'eau ionisées négativement. Cette nouvelle technologie accélère le processus de décongélation des sardines, et réduit par conséquent la consommation d'eau et d'énergie. Ce projet permet également d'améliorer la qualité des sardines, et d'augmenter la productivité de l'entreprise puisque le temps de décongélation est réduit de moitié.

### Avantages économiques

**25 000 €/an**

### Avantages pour l'environnement

2 628 m<sup>3</sup> d'eau par an  
115 MWh d'énergie par an  
20 t de sardines par an  
Réduction de 6 t de DBO par an

### Investissements en capital

Investissement : 6 500€ / TRI : 4 mois

# Meilleure pratique 5 : (Récupération de l'huile après cuisson du thon) - Déchets

## Description de la solution



L'entreprise cuisine le thon de manière traditionnelle dans des cuves en acier inoxydable remplies d'eau bouillante. Au cours de ce processus, l'huile du thon débordant des cuves en acier inoxydable s'écoule directement dans la tuyauterie, et par conséquent vers la PSP, ce qui affecte les performances de cette dernière.

Ce projet consiste à récupérer l'huile grâce à des bacs de récupération situés au-dessus de chaque cuiseur, et à la pomper ensuite dans un autre bassin de décantation.

Une fois réglée, l'huile récupérée peut être vendue sous forme d'huile de poisson.

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Avantages économiques</b>          | <b>5 720€ par an</b>   |
| <b>Avantages pour l'environnement</b> | 18.5 tonnes de pétrole par an<br>Réduction de 17 t de DBO par an |
| <b>Investissements en capital</b>     | Investissement : 4 725 €/ TRI : 10 mois                          |
| <b>Autres obstacles</b>               | Sensibiliser le personnel  |

# Intégration du système de management

- Mettre en place une politique environnementale
- Une équipe TEST d'entreprise bien formée, représentant une force motrice pour assurer l'efficacité des ressources et une production durable
- Mettre en œuvre la certification ISO 50001 en cours sur la base du rapport d'audit énergétique réalisé dans le cadre du projet MED TEST II
- Planifier la mise en œuvre de la norme ISO 14001, v 2015
- Améliorer le système de comptabilité analytique pour mieux refléter les coûts environnementaux réels : adoption complète de l'outil MFCA
- Amélioration des ratios absolus calculés à la fin du projet

# Résultats

| Mesure  | Investissement (euros) | Économies (euros /an) | TRI (années) | Eau et matières premières                                       | Énergie (MWh)    | Impacts sur l'environnement  |
|---|------------------------|-----------------------|--------------|---|------------------|--|
| Nouvelle technologie pour la décongélation des sardines | 6 500                  | 25 000                | 0,3          | 2 628 m <sup>3</sup> d'eau<br>20 tonnes de sardines             |                  | 632 tonnes de CO <sub>2</sub><br>47.300 kg DBO<br>4 028 m <sup>3</sup> d'eaux usées<br>28 t de déchets |
| Récupération des déchets pour la farine de poisson      | 85 926                 | 10 040                | 8,5          | 1,400 m <sup>3</sup> des eaux usées<br>46.5 tonnes de matériaux |                  |  |
| Optimisation de la consommation d'énergie               | 20 000                 | 26 727                | 0,7          |   | 924              |  |
| Mettre en place les meilleures pratiques                | 48 000                 | 22 617                | 2,1          |   | 1 103            |  |
| <b>TOTAL</b>  | <b>160 426</b>         | <b>84 384</b>         | <b>1,9</b>   | <b>4 028 m<sup>3</sup> d'eau<br/>66.5 tonnes de matériaux</b>   | <b>2 027 MWh</b> |  |

# Conclusion

- Mise en œuvre de 69 % des mesures, et 25 % sont prévues
- L'économie s'élève à 84 384 euros avec un TRI de 23 mois
- Total des économies d'eau annuelles : 4 028 m<sup>3</sup>/an (1,4%)
- Économies totales d'énergie : 2 027 MWh (22 %)
- Total des économies annuelles de matériaux : 66,5 t (1%)
- La réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de : 632 t (10%)
- Réduction des volumes de rejets d'eau : 1%
- Réduction des déchets solides : 41%
- Réduction de la pollution de l'eau : 9 % en termes de DB05