



## QU'EST CE QU'UNE ORGANISATION LOW-TECH ?

PROPOSITION DE SOLUTIONS POUR



# Les low-tech

## DÉFINITION

Les low-tech désignent tout objet, système, technique, service qui intègrent la technologie selon trois grands principes\* :



UTILE



ACCESIBLE



DURABLE

## ÉTAT DES LIEUX

Le sujet est pour l'heure surtout porté par des associations et la plupart des solutions proposées relèvent du DIY (Do It Yourself). Elles s'adressent donc majoritairement à des particuliers ou à des micro-entreprises et sont encore très peu présentes au sein des entreprises. Il est pourtant essentiel que le monde économique adopte massivement les low-tech, tant pour la conception de leurs futurs produits que pour leur propre mode de fonctionnement. Sans cela, le potentiel que représentent les low-tech pour permettre un avenir soutenable ne pourra s'exprimer. Alors, comment appliquer les low-tech au monde de l'entreprise et des organisations ?

## OBJECTIFS DE L'ETUDE

C'est pour répondre à ces questions que Goodwill-management a lancé une étude visant à identifier des solutions low-tech pour des organisations franciliennes et à évaluer les coûts, les impacts et les freins de celles-ci.

Ce projet est réalisé dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt lancé par l'ADEME Île-de-France en 2020. Il permettra la réalisation d'un livre blanc sur les low-tech en entreprise qui sera rendu public par l'ADEME Île-de-France.



Identifier les domaines d'application possibles et la recherche de substitutions importantes des technologies existantes par des low-tech



Mesurer l'impact économique social et environnemental de la transformation des entreprises si elles mettent en œuvre les solutions

Identifier des solutions low-tech optimales (existantes ou à créer) pour cela



Vérifier la faisabilité technique, économique, organisationnelle et humaine

## L'Appel à Manifestation d'Intérêt



L'ADEME Île-de-France a voulu s'intéresser au sujet des **low-tech en entreprise**, et a pour cela lancé un **Appel à Manifestation d'Intérêt** pour une **enveloppe totale de 500 000 €** en 2020.

Les **axes thématiques** de ce projet sont **variés** : mobilité, bâtiment, systèmes organisationnels... **11 projets lauréats** verront donc le jour en 2021. Le projet devrait connaître une **seconde édition** en 2021.

Le projet de Goodwill-management vise à analyser la **faisabilité de solutions low-tech** en entreprise, et les **impacts associés**. A l'issue de ce projet sera rédigé un **livre blanc** sur le sujet, qui sera rendu public.

Ce document présente les différentes solutions low-tech proposées pour Chryso



## PLAN

1. Définition du concept : « Chryso low-tech »
  1. Présentation de la méthodologie
  2. Carte d'identité de Chryso et analyse de son impact environnemental
2. Présentation des solutions étudiées et retenues
  1. Amélioration de l'isolation des contenants
  2. Diminution de la consommation d'eau et d'énergie
  3. Réduction du transport et des émissions associées

# #1 – Définition du concept : « Chryso low-tech »

## PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE

La méthode utilisée, qui a été développée par Goodwill-management dans le cadre de ce projet, se décompose en 6 étapes.

### 1. Aide à la décision

Le but des low-tech est de diminuer l'empreinte environnementale, tout en minimisant la perte de service rendu voire en l'améliorant. Pour cela, les choix sont appuyés sur les données environnementales existantes concernant l'entreprise ou l'organisation étudiée. Dans le cas de Chryso, le Bilan de Gaz à Effet de Serre réalisé en 2020 sur le site de l'usine historique de l'entreprise a été utilisé afin de déterminer les actions permettant l'impact environnemental le plus important.

### 2. Définition du périmètre

Afin de proposer au maximum des solutions réalisables, il a été choisi de travailler sur un périmètre sur lequel l'organisation a le plus de degrés de liberté. Dans le cas de Chryso, l'étude a été réalisée sur l'ensemble de l'organisation. Cependant, les intrants, et notamment les composés utilisés pour la fabrication des produits, représentent 73 % de l'impact en émissions de CO2 de Chryso, et ne peuvent être traités ici du fait de leur complexité technique. De même, la transformation et l'utilisation des produits vendus représente 14 % de l'impact et ne fait l'objet d'aucune proposition ici.

### 3. Inventaire des composants propices à une étude low-tech

Une fois le périmètre choisi, l'inventaire de tous les composants est réalisé.

### 4. Cotation des composants propices à une étude low-tech

Pour chaque composant, toutes les fonctions identifiées sont notées suivant la cotation UNIC (utile, nécessaire, indispensable, confort). On propose alors de supprimer les composants correspondants à des fonctions « de confort » et « utiles » pour ne conserver que les « nécessaires » et « indispensables », qui seront les objets de la suite de l'étude.

### 5. Recherche d'une alternative low-tech

Pour les composants puis pour les fonctions nécessaires et indispensables, des alternatives low-tech sont recherchées. Elles peuvent remplir une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, répondant aux enjeux précisés ci-dessous :

Caractéristique	Manuelle	Biosourcée	Simplifiée	Bon marché	Légère	Robuste
Enjeu	Énergie	Durabilité	Matière utilisée	Abondance	Matière utilisée	Durabilité

### 6. Évaluation de la faisabilité et de l'impact social, économique et environnemental des solutions

La faisabilité, et les coûts prévisionnels, sont discutés avec l'entreprise pour chaque solution. Puis, l'impact social (amélioration ou détérioration du service rendu), économique et environnemental (capital naturel employé) est étudié. Pour cela, un curseur est placé selon l'impact :



La solution a un impact négatif majeur

La solution a un impact positif majeur

## CARTE D'IDENTITÉ DE CHRYSO

Entreprise française créée en 1942, Chryso produit des adjuvants pour les matériaux de construction. Chryso possède un siège, situé à Issy-les-Moulineaux (92), et de 3 usines : Sermaises (40), Malestroit (56) et Saint-Soupplets (77).



### Impact environnemental de Chryso

Selon le BEGES réalisé en 2020, les émissions de CO2 de Chryso se répartissent de la manière suivante :

- Intrants – **73 %** de l'impact
- Utilisation et transformation des produits vendus – **14 %** de l'impact
- Transport de marchandises – **7 %** de l'impact
- Déchets – **1 %** de l'impact

## #2 – Présentation des solutions low-tech

### SOLUTIONS ÉTUDIÉES ET SOLUTIONS RETENUES

Avant réception des différents bilans environnementaux, des solutions sur l'ensemble du périmètre de Chryso (organisation, bâtiment, produit) ont été envisagées. Voilà les différentes propositions (en vert, celles qui ont été retenues) :

#### ORGANISATION

Usage du solaire thermique en complément des bouilleurs	Synthèse des adjuvants chez le client
Renforcement de l'isolation des cuves	Déploiement d'une flotte GNV
Isolation des tuyaux avec du matelas	Réutilisation de l'eau de lavage des cuves dans les process
Enterrement des cuves	Récupération de l'eau de pluie pour le lavage des camions
Fabrication des produits en poudre plutôt qu'en liquide	

### SYNTHÈSE DES SOLUTIONS RETENUES



## #1 – Amélioration de l'isolation des contenants

#### Option 1 : RENFORCEMENT DE L'ISOLATION DES CUVES

*Afin de renforcer l'isolation des cuves, le principe de la marmite norvégienne pourrait être utilisé.*

Niveau de difficulté



#### Option 2 : ENTERREMENT DES CUVES

*Enterrer les cuves permettrait de profiter de la chaleur du sol pour cuire ou maintenir à une température de manière passive.*

Niveau de difficulté



## 💧 🚚 #2 – Diminution de la consommation d'eau et d'énergie

#### Option 1 : USAGE DU SOLAIRE THERMIQUE (en complément des bouilleurs)

*Le solaire thermique ne peut répondre à l'ensemble des besoins de chauffage, mais pourrait être utilisé en complément.*

Niveau de difficulté



#### Option 2 : RÉUTILISATION DE L'EAU DE LAVAGE DES CUVES

*Créer un circuit fermé d'eau permettrait de réutiliser l'eau de lavage dans d'autres process de l'entreprise.*

Niveau de difficulté



#### Option 3 : RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE PLUIE POUR LE LAVAGE DES CAMIONS

*En installant un récupérateur d'eau, Chryso pourrait réaliser des économies d'eau, par exemple pour le lavage des camions.*

Niveau de difficulté



## 🚚 #3 – Réduction du transport et des émissions associées

#### Option 1 : FABRICATION DES PRODUITS EN POUDRE PLUTÔT QU'EN LIQUIDE

*Des produits en poudre sont moins encombrants et plus faciles à transporter que du liquide.*

Niveau de difficulté



#### Option 2 : SYNTHÈSE DES ADJUVANTS CHEZ LE CLIENT

*Synthétiser directement chez le client permettrait de diminuer les poids transportés.*

Niveau de difficulté



#### Option 3 : UTILISATION DE CARBURANTS ALTERNATIFS

*L'utilisation de GNV/GNL ou de biocarburants permettrait des émissions de CO2 moins importantes par kilomètre.*

Niveau de difficulté



# #2.1 – Amélioration de l'isolation des contenants

## DESCRIPTIF

La production des adjuvants nécessitent de nombreuses étapes de chauffage et de mélangeage à une température donnée. Chryso a déjà mené des actions afin d'augmenter l'isolation des différents contenants, par exemple en entourant de matière matelassée les tuyaux transportant les produits afin d'éviter les déperditions de chaleur.

## QUELS IMPACTS ?

- Réduction de l'impact **environnemental** : l'impact principal serait la baisse de consommation d'énergie, et donc notamment d'émissions de gaz à effet de serre.
- Impact **économique** : améliorer l'isolation des contenants est un enjeu important pour Chryso, puisqu'il s'agit d'un moyen d'économiser des coûts de production.

## QUELS SONT LES ENJEUX LOW\_TECH ?

Cette solution répond aux enjeux suivants :

- La **simplicité**, puisque les solutions proposées sont techniquement très basiques, quoique parfois compliquées à mettre en place ;
- **L'autonomie**, en réduisant les besoins énergétiques ;
- **L'impact environnemental**.

### Option 1 : RENFORCEMENT DE L'ISOLATION DES CUVES

Afin de renforcer l'isolation des cuves, le principe de la marmite norvégienne pourrait être utilisé.

Niveau de difficulté



### Option 2 : ENTERREMENT DES CUVES

Enterrer les cuves permettrait de profiter de la chaleur du sol pour cuire ou maintenir à une température de manière passive.

Niveau de difficulté



#### Coûts, faisabilité technique & opérationnelle



Les matériaux d'isolation peuvent être assez bon marché.



Cette solution nécessiterait des coûts d'investissement importants.



#### Délais de mise en œuvre



#### Impacts

##### Économique



L'impact sur la facture énergétique pourrait être important.

##### Économique



L'impact sur la facture énergétique serait important. L'enterrement des cuves peut compliquer la maintenance.

##### Environnemental



L'impact environnemental dépend du type d'isolant choisi. Il est très positif dans le cas d'un système type marmite norvégienne.

##### Environnemental



L'impact environnemental est très positif. Il faut toutefois considérer l'impact de l'occupation des sols.

##### Social



Cette solution n'aurait aucun impact social.

##### Social



Cette solution nécessiterait peut-être de modifier certains processus de production.

## Focus : le principe de la marmite norvégienne

Faire chauffer un contenant « type marmite » est un procédé très peu efficace. Selon le Low-tech Lab, l'efficacité thermique d'un réchaud ou d'une plaque varie entre 5 % et 25 %. Par ailleurs, ces modes de cuisson sont parfois à l'origine d'autres types de pollution de l'air.

Si l'ingrédient devant être chauffé est porté à ébullition puis placé dans un contenant isolé, la faible quantité de pertes de chaleur permet à la cuisson de continuer sans apport d'énergie : c'est le principe de la marmite norvégienne.



©Low-tech Lab, 2021



# #2.2 – Diminution de la consommation d'eau et d'énergie

## DESCRIPTIF

Les processus industriels menés par Chryso sont fortement consommateurs d'eau et d'énergie. Un travail sur ces consommations permettrait à la fois d'avoir un impact économique et environnemental. Il est à noter que Chryso a déjà fait beaucoup de démarches pour optimiser ses consommations d'eau et d'énergie.

### QUELS IMPACTS ?

- Réduction de l'impact **environnemental**, grâce à la diminution de la consommation de ressources ;
- Diminution de la **dépendance énergétique** ;
- Impact **économique**, grâce à la diminution de la consommation d'eau et d'énergie.

### QUELS SONT LES ENJEUX LOW\_TECH ?

Cela permettrait de répondre à trois enjeux principaux des low-tech :

- L'**autonomie**, en réduisant les besoins en énergie et en eau Chryso ;
- L'**impact environnemental**.

## Les initiatives similaires

**Kipo Pluie** : cette entreprise propose des solutions de récupérations pour des industriels : Dassault, Thalès ou encore Cognac Hennessy. L'entreprise affirme proposer des réponses sur-mesure aux besoins de chacun de ses clients.



©Kipo Pluie, 2021



©HP, 2021

La communauté d'agglomération de Saint-Nazaire a mis en place un système simple pour répondre aux besoins en eau de la station de lavage des bennes à ordures, en **récupérant les eaux de toitures sur une superficie de 2 050 m<sup>2</sup>**. Pour une consommation d'eau annuelle de **800 m<sup>3</sup>**, les **2/3 proviennent des cuves d'eau de pluie**.



L'**entreprise de cosmétique Melvita** a mis en place une installation solaire pour produire de l'eau chaude afin de réduire ses consommations de gaz.

### Option 1 : USAGE DU SOLAIRE THERMIQUE (en complément des bouilleurs)

Le solaire thermique ne peut répondre à l'ensemble des besoins de chauffage, mais pourrait être utilisé en complément.

Niveau de difficulté



Les coûts d'installation peuvent être élevés, mais sans difficulté technique.



### Option 2 : RÉUTILISATION DE L'EAU DE LAVAGE DES CUVES

Créer un circuit fermé d'eau permettrait de réutiliser l'eau de lavage dans d'autres processus de l'entreprise.

Niveau de difficulté



Cette option pourrait présenter des difficultés techniques d'installation.

### Délais de mise en œuvre



### Impacts

#### Économie

En exploitation, le solaire thermique permet de réaliser des économies sur la facture énergétique.



#### Environnemental

De même, le solaire thermique permet de diminuer la consommation d'énergie.



#### Social

L'utilisation de solaire thermique n'aurait pas d'impact social.



#### Économie

Cette option permettrait à Chryso de réaliser des économies sur sa facture d'eau.



#### Environnemental

La consommation d'eau diminuerait, mais il faudra veiller à la qualité de l'eau afin d'éviter tout risque de pollution.



#### Social

La réutilisation d'eau n'aurait pas d'impact social.



### Option 3 : RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE PLUIE POUR LE LAVAGE DES CAMIONS

En installant un récupérateur d'eau, Chryso pourrait réaliser des économies d'eau, par exemple pour le lavage des camions.

Niveau de difficulté



Cela ne modifierait pas ou à la marge la technique de production.



#### Économie

Cette option permettrait à Chryso de réaliser des économies sur sa facture d'eau. Une maintenance tous les six mois est à prévoir.



#### Environnemental

Cette option a un impact positif, mais il faut s'assurer de prolonger au maximum la durée de vie des équipements.



#### Social

La réutilisation d'eau n'aurait pas d'impact social.





## #2.3 – Réduction du transport et des émissions associées

### DESCRIPTIF

Dans le périmètre de cette étude, le transport de marchandises représente le poste d'émissions le plus important. Des solutions peuvent permettre de diminuer le poids transporté, ou encore de diminuer les émissions par kilomètre.

#### QUELS IMPACTS ?

- Réduction de l'impact **environnemental**, et notamment l'émission de gaz à effet de serre et l'épuisement des ressources ;
- **Impact économique** positif pour Chryso.

#### QUELS SONT LES ENJEUX LOW-TECH ?

Cela permettrait de répondre à deux enjeux principaux des low-tech :

- L'aspect **local**, puisque le transport des marchandises de Chryso est lié à une activité mondialisée ;
- L'**impact environnemental**, en diminuant l'utilisation de matières plastiques et les émissions liées au transport.

### Les initiatives similaires

Des **adjuvants en poudre** existent déjà. Cependant, Chryso produit des **adjuvants sur mesure**, d'où la difficulté d'un tel produit. Du demi-mesure pourrait être envisagé.



©Jacky Perrenot, 2021

La transporteur de la grande distribution Jacky Perrenot intègre depuis 2012 des poids lourds fonctionnant au gaz naturel parmi sa flotte. En 2021, 12 % des 5 000 camions de la flotte sont alimentés au GNC ou au GNL.



©Franprix, 2021

#### Option 1 : FABRICATION DES PRODUITS EN POUDRE PLUTÔT QU'EN LIQUIDE

Des produits en poudre sont moins encombrants et plus faciles à transporter que du liquide.

Niveau de difficulté



#### Option 2 : SYNTHÈSE DES ADJUVANTS CHEZ LE CLIENT

Synthétiser directement chez le client permettrait de diminuer les poids transportés.

Niveau de difficulté



#### Option 3 : DÉPLOIEMENT D'UNE FLOTTE GNV

L'utilisation de GNV/GNL ou de biocarburants permettrait des émissions de CO2 moins importantes par kilomètre.

Niveau de difficulté



#### Coûts, faisabilité technique & opérationnelle



L'investissement en R&D serait considérable, sans certitude de résultats.



Cela nécessiterait d'avoir les infrastructures nécessaires mobiles ou chez le client.



Dans le cas du GNV/GNL, cela nécessiterait de renouveler la flotte de véhicules ce qui représenterait un coût important, et des infrastructures seraient nécessaires.



#### Délais de mise en œuvre



#### Impacts

##### Économie



Le volume à transporter serait beaucoup moins important, ce qui permet d'économiser en transport.

##### Environnement



L'impact environnemental de la baisse du transport est fortement positif.

##### Social



La solution n'a pas d'impact social.

##### Économie



Un business model doit être développé pour permettre le déploiement et l'entretien d'infrastructures chez le client.

##### Environnement



L'impact environnemental de la baisse du transport est fortement positif.

##### Social



La solution n'a pas d'impact social.

##### Économie



Le coût du carburant est moins élevé, mais le réseau de distribution peu dense.

##### Environnement



Cette option a un impact positif, mais le gaz reste fortement émetteur de GES.

##### Social



Le confort des conducteurs pourrait être détérioré, du fait des imperfections du réseau de GNV.