



**ADIRA**<sup>®</sup>  
Agence de  
développement  
économique  
du Bas-Rhin



# Lean & Green

---

Performance industrielle  
et environnementale

Guide méthodologique

# Sommaire

|  |    |   |    |
|--|----|---|----|
| Editorial  | 3  |   |    |
| Introduction   | 4  |   |    |
| <i>Prenez 3 min pour faire le point...</i>   | 6  |   |    |
| <b>fiche</b> <b>Lean Management</b> : de quoi parle-t-on ?                         | 7  |   |    |
| <b>fiche</b> <b>Gaspillages Lean dans votre entreprise</b> : de quoi parle-t-on ?  | 7  |   |    |
| <b>fiche</b> <b>Environnement ou Green</b> : de quoi parle-t-on ?                  | 10 |   |    |
| <b>fiche</b> <b>Gaspillages Green dans votre entreprise</b> : de quoi parle-t-on ? | 10 |   |    |
| <b>fiche</b> <b>Lean &amp; Green</b> : quelles synergies ?                         | 12 |   |    |
| <b>fiche</b> <b>Démarche Lean &amp; Green</b>                                      | 14 |   |    |
| Organisation générale  | 14 |   |    |
| <b>1) Lancement</b>  | 14 |   |    |
| Comment choisir le secteur à étudier ?   | 14 |   |    |
| Qui fait ?   | 15 |   |    |
| Déroulement  | 15 |   |    |
| <b>2) Cartographie Lean</b>  | 15 |   |    |
| Déroulement  | 16 |   |    |
| Perception des enjeux environnementaux   | 17 |   |    |
|  |    | <b>3) Cartographie Green</b>  | 20 |
|  |    | Déroulement   | 20 |
|  |    | Cartographie du processus   | 21 |
|  |    | Comment identifier les gaspillages environnementaux ?                                     | 21 |
|  |    | Comment favoriser la détection des gaspillages environnementaux dans votre organisation ? | 23 |
|  |    | <b>fiche</b> <b>Et après ? ... Mettez en œuvre !</b>                                      | 24 |
|  |    | <b>fiche</b> <b>Faut-il vous faire accompagner par un consultant extérieur ?</b>          | 24 |
|  |    | <b>fiche</b> <b>Comment tirer le meilleur parti de la démarche ?</b>                      | 26 |
|  |    | Lean & Green, un pas vers la performance globale de l'entreprise                          | 28 |
|  |    | Annexes   | 29 |

Le développement des entreprises est une des missions quotidiennes de l'ADIRA. Les déclinaisons de cet objectif sont multiples et vont de l'appui direct, à la mise en œuvre d'actions collectives telles que la démarche Lean & Green présentée dans cet ouvrage.

Les contraintes réglementaires environnementales, les attentes des citoyens et du consommateur final de plus en plus sensibles à ce sujet s'imposent de façon croissante.

Fort de ce constat, il ne s'agit pas d'adopter une attitude défensive ou passive. Face à la concurrence des pays dits « low cost », en travaillant à l'élimination des gaspillages (approche Lean) et notamment ceux qui agissent sur l'environnement (approche Green), il est possible de créer de la valeur et d'augmenter la compétitivité de nos entreprises.

Plus de 40 PME et sociétés alsaciennes de taille importante ont appliqué cette méthode. Si certaines connaissaient la démarche Lean, le volet environnemental Green a apporté une dimension supplémentaire.

Outre des gains financiers importants, il a donné plus de sens, socialement parlant, aux actions Lean mises en œuvre. La perspective d'une diminution de l'impact de la production motive les salariés qui se sentent davantage concernés par la recherche d'une réduction des déchets et des consommations énergétiques.

De plus, l'application de la démarche suscite une réflexion collective au sein de l'entreprise. Elle permet d'améliorer les processus de production, par des remontées d'informations, des questionnements et du travail de groupe ; elle favorise les échanges.

Ce guide est une synthèse opérationnelle de la démarche Lean & Green initiée par l'ADIRA, inspirée par STEELCASE S.A, appuyée par la Région Alsace, la DIRECCTE, avec la collaboration de l'INSA. Il représente le résultat de l'investissement des participants, collaborateurs des entreprises et consultants qui ont su mettre en commun leur expertise et leur enthousiasme pour faire avancer la réflexion. L'ensemble de ces volontés a contribué de façon déterminante à la réussite de cette action novatrice.

Nous avons souhaité que ce fascicule soit concret, pragmatique et utile afin de vous aider à engager une telle action dans votre entreprise.

Guy-Dominique KENNEL, Président de l'ADIRA.

### ADIRA

3, quai Kléber «Le Sébastopol»

67000 STRASBOURG - France

Tél +33 (0)3 88 52 82 82

Fax +33 (0)3 88 75 64 59

Email : alsace@adira.com

Directeur de Publication : Vincent Froehlicher

Rédaction : Sébastien LEDUC

Conception Graphique : Philippe Lapointe

# Introduction

La mise en œuvre d'une démarche Lean, déjà adoptée par plusieurs PME et grands groupes alsaciens, permet d'accroître très sensiblement la performance de votre entreprise et de générer des gains financiers conséquents par la réduction des gaspillages.

Bien conduite, cette recherche systématique de l'élimination des « non valeurs ajoutées » n'apporte ni lourdeur ni rigidité, mais au contraire amène votre unité vers plus d'agilité et de réactivité. Ces atouts constituent un véritable avantage concurrentiel.

Ce guide s'appuie sur les méthodes du Lean, développées originellement par TOYOTA, pionnier en la matière et diffusées au sein du monde industriel dans de nombreux secteurs d'activités.

Vous découvrirez que la notion de « Green », au sens de la réduction des gaspillages environnementaux, peut être source d'opportunités à même d'augmenter l'efficacité de votre organisation.

Initier une action Lean&Green dans de votre société vous fera réaliser des économies importantes et rapides. Elle réduira également les risques induits par vos process et renforcera l'image de votre structure.

Si votre entreprise est déjà familiarisée avec le principe d'amélioration continue, vous constaterez le potentiel de cette démarche novatrice. Dans le cas contraire, ce guide vous permettra de vous engager et de percevoir les bénéfices liés à cette méthode. La notion de taille ou de secteur d'activité n'est, elle, pas déterminante. En effet, l'expérience nous a montré que des PME ou des unités plus importantes ont pu directement tirer parti de ces travaux en les adaptant aux situations rencontrées.

Ce guide n'est pas un ouvrage détaillé sur la mise en œuvre d'une démarche Lean au sein de votre entreprise, ce n'est pas son ambition. De nombreux ouvrages existent et, de plus, le Lean est surtout une démarche pragmatique qui se vit et se construit sur le terrain.

Par contre, vous y trouverez des points clés et des fiches de rappel pour vous permettre de faire des premiers pas concrets vers une mise en œuvre de la démarche Lean and Green dans votre entreprise.

*“ Et maintenant, allez sur le terrain  
regarder par vous-même ! ”*

*Genchi Genbutsu*

Prenez trois minutes pour faire le point...

| LEAN   | OUI | NON | Sans objet | Pour aller plus loin  |
|--|-----|-----|------------|---|
| Connaissez-vous les 7 gaspillages (appelés aussi MUDA) ?   |     |     |            | Si oui, utilisez-vous un outil pour les réduire ?                 |
| Connaissez-vous le temps de passage total de fabrication, depuis l'entrée de matière première, jusqu'au départ du produit chez le client ? |     |     |            | Si oui, est-il inférieur à 2 jours ?                              |
| Mesurez-vous le taux réel d'occupation de vos machines (incluant pannes, changement de séries, temps d'attente, non qualité, etc.) ?       |     |     |            | Si oui, est-il supérieur à 80 % ?                                 |
| Est-ce que les tâches répétitives sont standardisées et assimilées par tous ?  |     |     |            | Si oui, des fiches de poste sont-elles améliorées régulièrement ? |
| Impliquez-vous vos collaborateurs dans des chantiers d'amélioration ?  |     |     |            | Si oui, les solutions proposées sont-elles déployées ?            |
| Mesurez-vous un taux de qualité client ?   |     |     |            | Si oui, est-il supérieur à 99,99 % ?                              |
| Mesurez-vous un taux de non qualité interne ?  |     |     |            | Si oui, est-il inférieur à 0,1 % ?                                |
| Connaissez-vous le taux annuel de rotation de votre stock ?  |     |     |            | Si oui, est-il supérieur à 30                                     |

| GREEN  | OUI | NON | Sans objet | Pour aller plus loin  |
|--|-----|-----|------------|---|
| Mesurez-vous vos consommations électriques (équipements, bâtiments) ?  |     |     |            | Si oui, avez-vous des projets pour les réduire ?                  |
| Mesurez-vous vos consommations en eau ?  |     |     |            | Si oui, avez-vous des projets pour les réduire ?                  |
| Mesurez-vous les contaminations de vos eaux usées ?  |     |     |            | Si oui, avez-vous des projets pour les réduire ?                  |
| Mesurez-vous vos consommations en combustibles, gaz, carburant... ?  |     |     |            | Si oui, avez-vous des projets pour les réduire ?                  |
| Mesurez-vous vos consommations en air comprimé ?   |     |     |            | Si oui, avez-vous des projets pour les réduire ?                  |
| Avez-vous mis en place le tri de vos déchets ?   |     |     |            | Si oui, avez-vous des projets pour les réduire et les valoriser ? |
| Traitez-vous l'ensemble de vos rejets polluants (liquides, solides, gazeux) ?  |     |     |            | Si oui, avez-vous des projets pour les réduire ?                  |
| Mesurez-vous le taux d'utilisation de vos matières premières ?   |     |     |            | Si oui, avez-vous un programme d'optimisation ?                   |
| Rejetez-vous de la chaleur ou du froid à l'air libre ?   |     |     |            | Si oui, peut-on envisager une récupération ?                      |
| Travaillez-vous avec vos fournisseurs sur la réduction des impacts issus de leurs livraisons (transports, emballages, déballage en réception...) ? |     |     |            | Si oui, abordez-vous la notion de coût global de vos produits ?   |

Chaque point pour lequel la réponse est « non » constitue une belle source d'amélioration !

## Lean Management : de quoi parle-t-on ?

« Lean » est le nom donné par des chercheurs américains du MIT (Massachusetts Institute of Technology) au système de production TOYOTA, appelé TPS (Toyota Production System).

Le terme « Lean » peut se traduire par maigre, fin, longiligne. Il définit, de façon imagée, ce que TOYOTA a mis au point pour manager la production. Car avant d'être une formidable boîte à outils d'optimisation, le Lean est avant tout une culture d'entreprise, un système de management qui repose sur l'implication forte de tout le personnel dans l'élimination permanente des gaspillages.

Le management Lean est donc un management participatif, fait de petites améliorations qui, mises bout à bout, conduisent à un système maîtrisé, débarrassé des petits tracas et autres pollutions qui empêchent le système de fonctionner de manière optimisée.

Le Lean, c'est surtout un changement de regard sur les processus et procédés. Au lieu de chercher à aller plus vite et plus fort, le Lean nous apprend à prendre du recul, à éliminer les gaspillages qui polluent l'environnement du processus, l'empêchent de fonctionner correctement et de manière maîtrisée.

L'objectif est de l'alléger pour le rendre agile, souple et à même de répondre rapidement et efficacement aux sollicitations internes et externes (clients) sans perturber son fonctionnement.

## Gaspillages Lean dans votre entreprise : de quoi parle-t-on ?

Est considéré comme gaspillage tout ce qui ne contribue pas à créer de la valeur pour le client.

Il s'agit par exemple d'une taille de lot inappropriée, d'une production trop importante qui va engendrer une désorganisation, de déplacements superflus, de la multiplication des stockages et de mouvements d'un produit.

Autre exemple, l'attente de décisions ou de pièces, de la mauvaise transmission d'informations ou par un canal inapproprié : mail qui va « stagner » dans la boîte du destinataire au lieu d'un simple contact oral plus rapide...

Devoir chercher des outils qui ne sont pas à leur place, est aussi, pour l'opérateur, un autre exemple de gaspillage.



fig 1 Gaspillages Lean

source : BLX

Si les gaspillages sont souvent regroupés autour de 7 formes principales, nous pouvons en ajouter un 8<sup>e</sup> qui est la sous-utilisation de l'intelligence collective.

En effet, le Lean met « l'humain » au cœur du système et ce sont les salariés qui vont amener ensemble des solutions de progrès. Ne pas prendre en compte cette ressource essentielle est assimilée à du « gaspillage ».

**Le chemin Lean commence nécessairement par une volonté forte de la direction à s'impliquer dans le changement.**

**La démarche s'appuie sur une organisation interne adaptée, éventuellement soutenue par des experts externes.**

**En dernier ressort, elle utilise des outils opérationnels concrets sur le terrain.**

L'outil n'est pas la finalité, c'est le moyen d'arriver de façon méthodique aux objectifs que vous aurez définis et ce, dans un cadre managérial propice, ce qui donnera les bons résultats.

Parmi ces outils, citons les plus courants :  
*(vous trouverez en annexe des fiches pratiques concernant la plupart d'entre eux)*

### **La cartographie de la chaîne de la valeur (ou VSM Value Stream Mapping)**

- ▶ permet d'obtenir une image instantanée des flux physiques et d'information d'un processus.

### **Les 5S**

- ▶ permettent de garantir un niveau d'ordre et de propreté stable et une rigueur de travail.

### **La TPM**

- ▶ permet d'obtenir une disponibilité permanente des équipements par une maintenance adéquate.

### **Le SMED**

- ▶ permet de réduire les temps de changement de série.

### **Le Poka Yoke**

- ▶ permet par des systèmes simples de rendre les erreurs impossibles.

### **Le management visuel**

- ▶ permet à chacun d'avoir le même niveau d'information sur les performances, les objectifs et les actions d'amélioration en cours.

...

## Environnement ou Green : de quoi parle-t-on ?

Les problématiques environnementales en entreprise sont souvent abordées, quand c'est le cas, du point de vue réglementaire et/ou normatif.

Par exemple, les services techniques de l'entreprise prennent les mesures nécessaires pour se conformer aux exigences réglementaires, sans qu'une politique environnementale globale soit dessinée. Ou encore : certaines entreprises visent la certification ISO 14001, souvent suite à la demande de clients majeurs, sans forcément y trouver grand bénéfice.

Une autre approche est possible, qu'elle soit alternative ou complémentaire aux précédentes.

C'est une démarche pragmatique qui revisite vos processus pour exploiter les sources d'amélioration.

La méthodologie déployée dans ce guide, qui s'appuie sur l'expérience des chantiers d'amélioration Lean (par exemple, cartographie de la chaîne de valeur), s'avère très efficace pour traquer les gaspillages environnementaux.

## Gaspillages Green dans votre entreprise : de quoi parle-t-on ?

Un processus de production visant à fournir des produits de qualité à ses clients peut être considéré comme un système consommant des ressources ou rejetant des substances dans l'air ou l'eau susceptibles de provoquer un impact sur l'environnement ou l'homme.

Toute consommation superflue peut être considérée comme un gaspillage.

Par exemple : on cherchera à limiter les consommations excessives de matières, à réduire autant que possible les ressources et les énergies consommées, à éliminer les sources de déchets et les rejets engendrés.

Les gaspillages environnementaux n'apportent aucune valeur ajoutée pour vos clients et affectent directement vos coûts, votre production et la qualité.



fig 2 *Gaspillages Green*

source : BLX et Peter HINES

Comme vous le pressentez, aborder ces thèmes Green ne revient pas à se perdre en discours théoriques, mais bien à se confronter à la réalité de votre entreprise en prenant du recul, en mesurant ce qu'il est pertinent de mesurer et en apportant des solutions concrètes.

Par exemple, selon que votre processus de production consomme beaucoup d'eau, d'air comprimé ou encore de matières premières, vous choisirez les meilleures opportunités de réduction de gaspillage.

## Lean & Green : quelles synergies ?

Les deux parties précédentes montrent les nombreux intérêts des deux types de démarche.

Coupler les deux axes d'amélioration permet de dégager encore plus de valeur en jouant sur les synergies issues de l'alliance des deux modèles. Par exemple, rechercher des gaspillages sur le terrain s'avère plus productif quand les deux champs d'observation sont abordés de concert. Les gains engendrés seront potentiellement plus importants.

D'autre part, il est aisé de fédérer son équipe autour de sujets environnementaux. Aborder l'amélioration continue en alliant cet aspect Green facilite largement l'adhésion des collaborateurs à la recherche d'économies et de gains de productivité.

En effet, il est important de pouvoir donner du sens aux actions d'amélioration que vous souhaitez engager et le volet environnemental le permet plus aisément qu'un travail uniquement basé sur des résultats productifs. Vos salariés doivent se sentir à la fois concernés par la démarche engagée, mais aussi être bénéficiaires de progrès engendrés dans des domaines aussi variables que l'ergonomie des postes, la diminution des charges,...

L'expérience des deux actions collectives Lean & Green l'a clairement démontré : le Lean & Green, ça fonctionne !

### *Lean & Green : bénéfices attendus*

- Diminuer les coûts
- Optimiser vos process de production
- Diminuer votre impact environnemental
- Impliquer et motiver vos équipes
- Répondre aux attentes de vos clients : production et impact environnemental
- Développer un avantage concurrentiel

**Voyons maintenant  
concrètement comment faire** ● ● ●

*Chaque jour, petit à petit,  
éliminer les gaspillages...*

## Organisation générale

L'intervention Lean & Green se déroule en trois étapes. Pour simplifier, on peut considérer les trois étapes suivantes : lancement de l'intervention, approche Lean, focalisation Green. Deux à trois semaines entre chaque étape permettent à l'entreprise de compléter les données pertinentes.

Précisons dès à présent que celles-ci ne sont pas cloisonnées, des éléments repérés lors d'une première session serviront à l'autre, c'est même tout l'intérêt de la démarche.

### *Une clé de la réussite : l'engagement fort de la direction et du management*

- Investissez dans la formation en Lean et en environnement
- Dégagez des ressources : humaines et financières
- Inclure le Lean & Green dans votre communication interne et externe
- Encouragez le décloisonnement et la collaboration entre vos équipes
- Définissez des objectifs
- Reconnaissez et récompensez les progrès

Il s'agit d'une démarche d'analyse d'un processus de l'entreprise qui est menée par un collectif interne pour améliorer la situation existante.

## 1) Lancement

Objectifs :

- présenter la démarche aux acteurs internes concernés,
- définir le champ de l'étude
- organiser et planifier la démarche.

### *Comment choisir le secteur à étudier ?*

Selon la taille de l'organisation, on peut étudier l'ensemble de l'activité, pour une TPE, ou alors focaliser sur un processus à enjeu pour une grosse structure. On choisira par exemple le processus pour lequel les enjeux environnementaux sont les plus élevés. Ou encore le processus qui est le plus critique pour les clients.

Il est également essentiel, notamment dans une organisation n'ayant pas mis en œuvre avec succès de démarche de type Lean ou d'amélioration continue, de cibler un secteur ou les sources de progrès et de réussite sont plus simples à atteindre.

En effet, si la démarche est vouée à être diffusée, il est préférable dans un premier temps de ne pas commencer par un secteur de l'entreprise où l'on sait pertinemment que

les difficultés seront majeures (techniques ou humaines).

L'idée est de mettre en place un cercle vertueux, à partir d'une première réussite, l'acceptation de la méthode sera plus aisée ailleurs sur le site. C'est l'expérience qui permettra de travailler des points de plus en plus complexes.

### Qui fait ?

Vous constituez le groupe qui travaillera sur le projet en rassemblant une équipe pluridisciplinaire, de deux à six personnes. Elle inclura des personnels de terrain, concernés par le sujet de l'étude au quotidien : celui qui sait, c'est celui qui fait !

La présence du dirigeant de l'entreprise dans le groupe de travail n'est pas contre-indiquée.

Pour une première expérience, il est judicieux de travailler avec des personnes motrices. Une personne très revendicatrice n'est pas à écarter systématiquement, car sortie de son contexte, une personne « anti-tout » peut se montrer parfois source de nombreuses propositions.

L'important est de nommer un pilote du projet qui sera en charge de coordonner la démarche. Le cas échéant, l'entreprise peut faire appel à un consultant extérieur, ce qui peut être recommandé si elle n'a jamais entamé de démarche de type amélioration continue ou pour profiter d'une expertise génératrice de gain de temps.

Le coordinateur de l'action présente la démarche globale et répond aux questions qui peuvent se poser. Il faut clairement l'expliquer et communiquer sur son déroulement et ses objectifs.

## Déroulement

Il s'agit d'une phase mixte terrain et travail en salle

- présentation en salle, de l'équipe et de la démarche et de l'objectif de l'étude
- observation directe sur le lieu de production pour faire découvrir à tous le secteur choisi
- le retour en salle de réunion permettra de sélectionner ensemble le ou les processus à étudier
- planification de la suite de l'intervention selon les disponibilités de chacun (étape Lean).

## 2) Cartographie Lean

Objectifs :

- glaner des informations
- cartographier le processus cible
- déterminer une organisation cible avec les améliorations à envisager

Vous trouverez en annexe 1 une fiche sur la cartographie de la valeur (ou value stream mapping) qui pourra vous guider dans la réalisation.

## Déroulement

La deuxième étape doit permettre de collecter un maximum d'informations par l'observation et le recensement de données internes via l'équipe projet constituée.

On peut ainsi cartographier le processus cible afin d'obtenir une vision partagée et fidèle de l'activité étudiée.

Le pilote du projet ou, le cas échéant, le consultant, anime le groupe de travail en focalisant tout d'abord sur l'excellence opérationnelle : étude des flux physiques et des flux d'informations sur le terrain en début, en fin de ligne et en remontant le processus. Sont notées, les quantités, les temps d'opération ou d'attente ...

De retour en salle, on dessine la cartographie du flux de valeur en amenant chacun à partager sa vision de l'activité. Cet exercice mènera naturellement à la détection d'opportunités « Lean » et donc des premières propositions d'amélioration à chaud.

Il est alors possible de commencer à dessiner une organisation cible et à lister les améliorations envisagées.

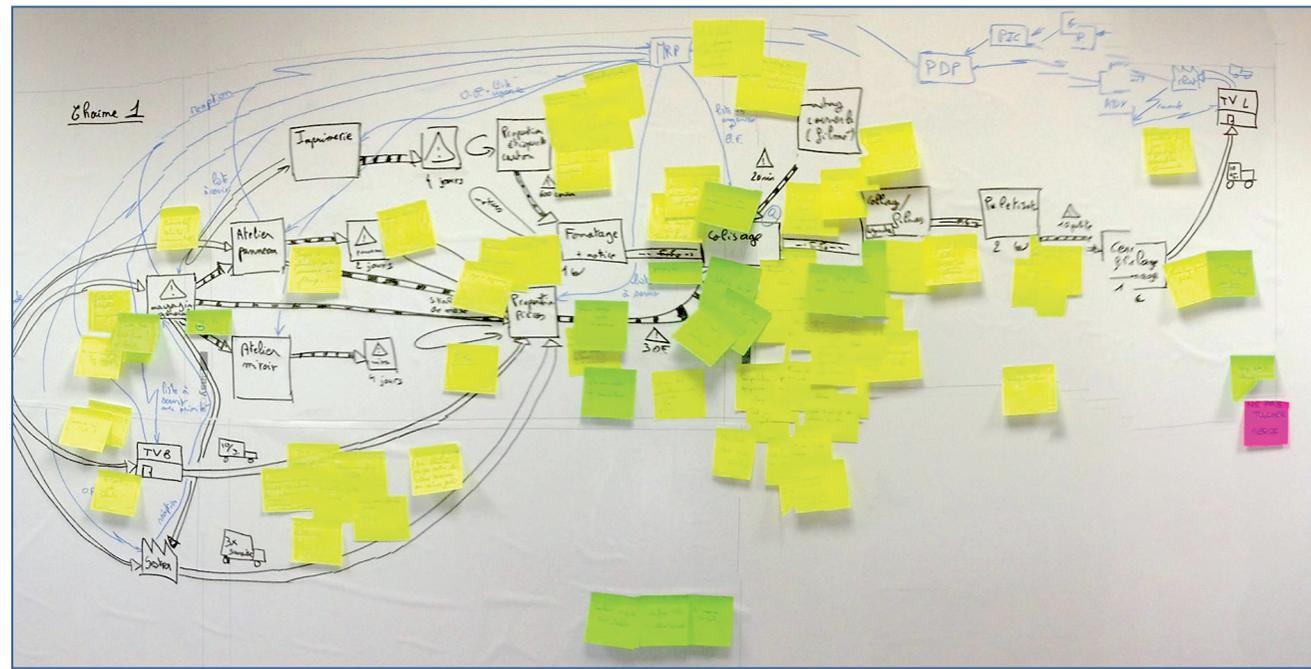


fig 3 Le résultat d'un travail de groupe

## *Perception des enjeux environnementaux*

En fin de session, un questionnaire de perception des enjeux environnementaux (voir annexe 2) est distribué pour réponse immédiate. Il sera analysé et les conclusions seront partagées en introduction de la séquence suivante.

Comme évoqué précédemment, la priorité est donnée dans cette phase à l'organisation industrielle, mais les enjeux environnementaux ne sont pas occultés pour autant, bien au contraire.

Toute information Green captée est enregistrée dès à présent et sera exploitée ultérieurement. Par exemple, le sujet des déchets est souvent à double enjeu : la gâche, les rebuts sont souvent des signes d'instabilité du processus source de gaspillages et peuvent présenter simultanément des enjeux environnementaux majeurs.

**SOCIETE :**

**Nombre de réponses :** 11

**Date :** octobre 13

Ce questionnaire vise à évaluer votre perception de l'impact de votre entreprise sur l'environnement. Merci de cocher une case pour chacune des questions ci-dessous.

| <b>I / Votre estimation des consommations</b><br>(pressions sur l'environnement) |   | <b>Non applicable</b> | <b>Nulle</b> | <b>Faible</b> | <b>Moyenne</b> | <b>Importante</b> | <b>Très importante</b> |
|--|---|-----------------------|--------------|---------------|----------------|-------------------|------------------------|
| 1  | Comment évaluez-vous la consommation d'électricité dans votre entreprise ?            |                       |              |               |                | <b>8</b>          | <b>3</b>               |
| 2  | Comment évaluez-vous la consommation de carburants dans votre entreprise ?            |                       |              | <b>4</b>      | <b>5</b>       | <b>2</b>          |                        |
| 3  | Comment évaluez-vous la consommation de gaz dans votre entreprise ?                   |                       |              | <b>1</b>      | <b>1</b>       | <b>5</b>          | <b>4</b>               |
| 4  | Comment évaluez-vous la consommation d'huiles dans votre entreprise ?                 |                       |              | <b>4</b>      | <b>3</b>       | <b>3</b>          | <b>1</b>               |
| 5  | Comment évaluez-vous la consommation d'emballages dans votre entreprise ?             |                       |              | <b>1</b>      | <b>5</b>       | <b>3</b>          | <b>2</b>               |
| 6  | Comment évaluez-vous la consommation de plastiques dans votre entreprise ?            |                       |              | <b>1</b>      | <b>8</b>       | <b>2</b>          |                        |
| 7  | Comment évaluez-vous la consommation de papiers dans votre entreprise ?               |                       |              | <b>4</b>      | <b>3</b>       | <b>3</b>          | <b>1</b>               |
| 8  | Comment évaluez-vous la consommation de métaux dans votre entreprise ?                |                       |              |               | <b>7</b>       | <b>2</b>          | <b>2</b>               |
| 9  | Comment évaluez-vous la consommation en eau dans votre entreprise (hors commodités) ? |                       |              |               | <b>1</b>       | <b>4</b>          | <b>6</b>               |

fig 4 *extrait du questionnaire de perception*

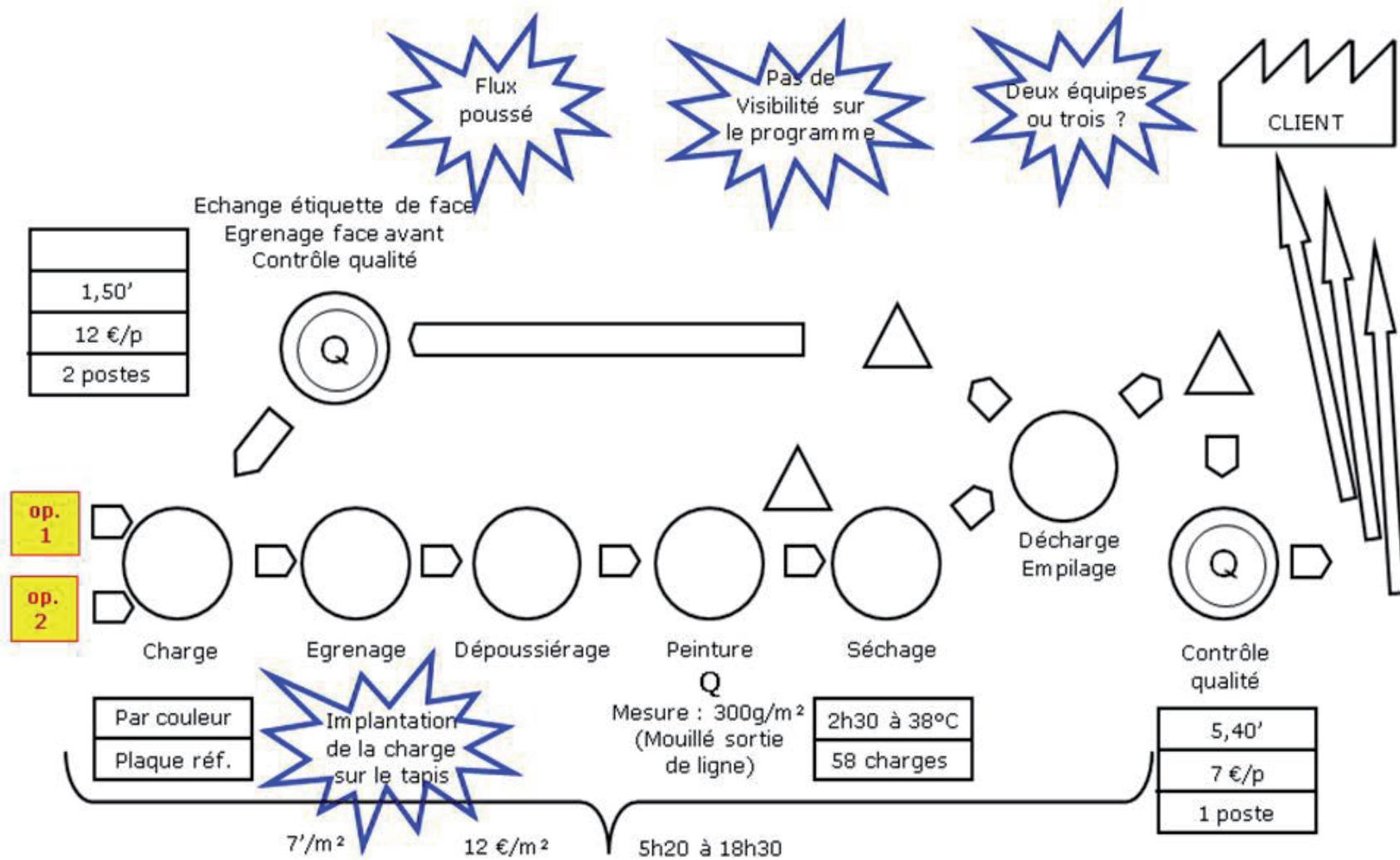


fig 5 Exemple de cartographie Lean

source : AEM Conseil

### 3) Cartographie Green

**Objectif :** enrichir la cartographie avec des données environnementales.

**Préalable :**

- questionnaire de perception complété par chaque participant (voir annexe 2)
- collecte des données environnementales effectuée sur la base d'un questionnaire quantitatif (voir annexe 3).

#### Déroulement

Etude des résultats du questionnaire de perception.

En début de réunion, les résultats du questionnaire de perception sont remis. Vous constaterez alors probablement des écarts considérables d'un membre de l'organisation à l'autre.

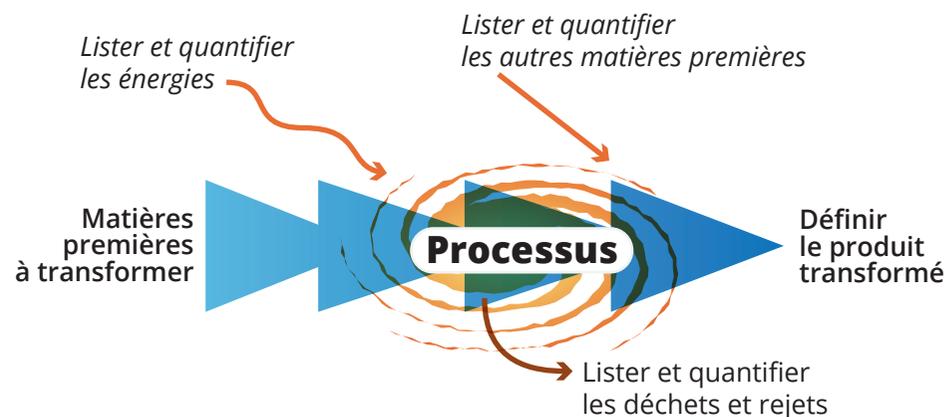
Cela permet de provoquer une véritable prise de conscience des écarts de perception internes au sujet des problématiques environnementales et de la nécessité de passer du subjectif (questionnaire de perception) à l'objectif.

La réponse est la mise en place d'indicateurs pertinents (voir annexe 4 fiche « indicateurs »).

#### Exemple d'indicateurs à construire

- consommables
- énergie utilisée
- eau consommée
- émissions dans l'air
- déchets solides
- pollution de l'eau
- déchets dangereux
- ...

#### Le principe de l'analyse Green



## Cartographie du processus

L'objectif est de compléter la cartographie du processus cible avec les données environnementales accessibles. C'est le but du travail réalisé à partir du questionnaire quantitatif remis aux participants avant le début de la session.

Se pose alors la question du choix de la zone étudiée. Selon les cas, vous pourrez zoomer sur une petite activité, par exemple si elle engendre un déchet particulièrement nocif. Ou au contraire, on élargira le champ, comme par exemple pour appréhender la problématique énergétique d'un site dans sa globalité.

Avec le même groupe de travail pluridisciplinaire, éventuellement rejoint par un expert « environnement », on tente de lister tous les enjeux environnementaux du processus étudié (consommations d'eau, d'énergie, de matières premières, rejets, émissions, déchets...). On retourne pour cela sur le terrain en focalisant cette fois sur les opportunités Green pour compléter l'analyse.

Le partage autour du questionnaire permet de détecter d'autres enjeux, parfois distincts du processus étudié à la base, mais à fort potentiel d'amélioration.

Ce travail vous permet de compléter votre cartographie Lean avec des points clés Green.

## Comment identifier les gaspillages environnementaux ?

A l'instar des 7 catégories de gaspillages Lean, vous pouvez déterminer 7 catégories de gaspillages Green liés aux premiers. Par exemple, la surproduction va engendrer une consommation excessive de matière première et d'énergie utilisée, les produits défectueux également, avec une augmentation de l'espace nécessaire pour les traiter, avec éventuellement de l'énergie (lumière, chauffage, refroidissement) pour les stocker. La non-optimisation des transports (transports inutiles et multiples) augmentera l'utilisation d'emballages de protection, d'émissions (CO<sub>2</sub>,...) et le risque de détérioration (retour vers le traitement des défauts).

Le questionnaire « 3 minutes pour faire le point » présent en début de ce guide pourra vous permettre de réaliser une première identification et définir les questions clés à se poser.

### Deux exemples de questions clés...

**Eau :** Quel volume d'eau est utilisé dans notre process et comment l'est-elle ? Comment peut-on réutiliser l'eau ou réduire le volume ? Peut-on réduire la charge polluante dans l'eau rejetée ?

**Energie :** Combien consommons-nous d'énergie dans notre process et comment est-elle utilisée ? Pouvons-nous réduire notre consommation ? Est-ce que les équipements non utilisés sont en veille, éteints ou opérationnels ? L'éclairage de l'atelier est-il efficace (lumière naturelle, efficacité, consommation énergétique) ?

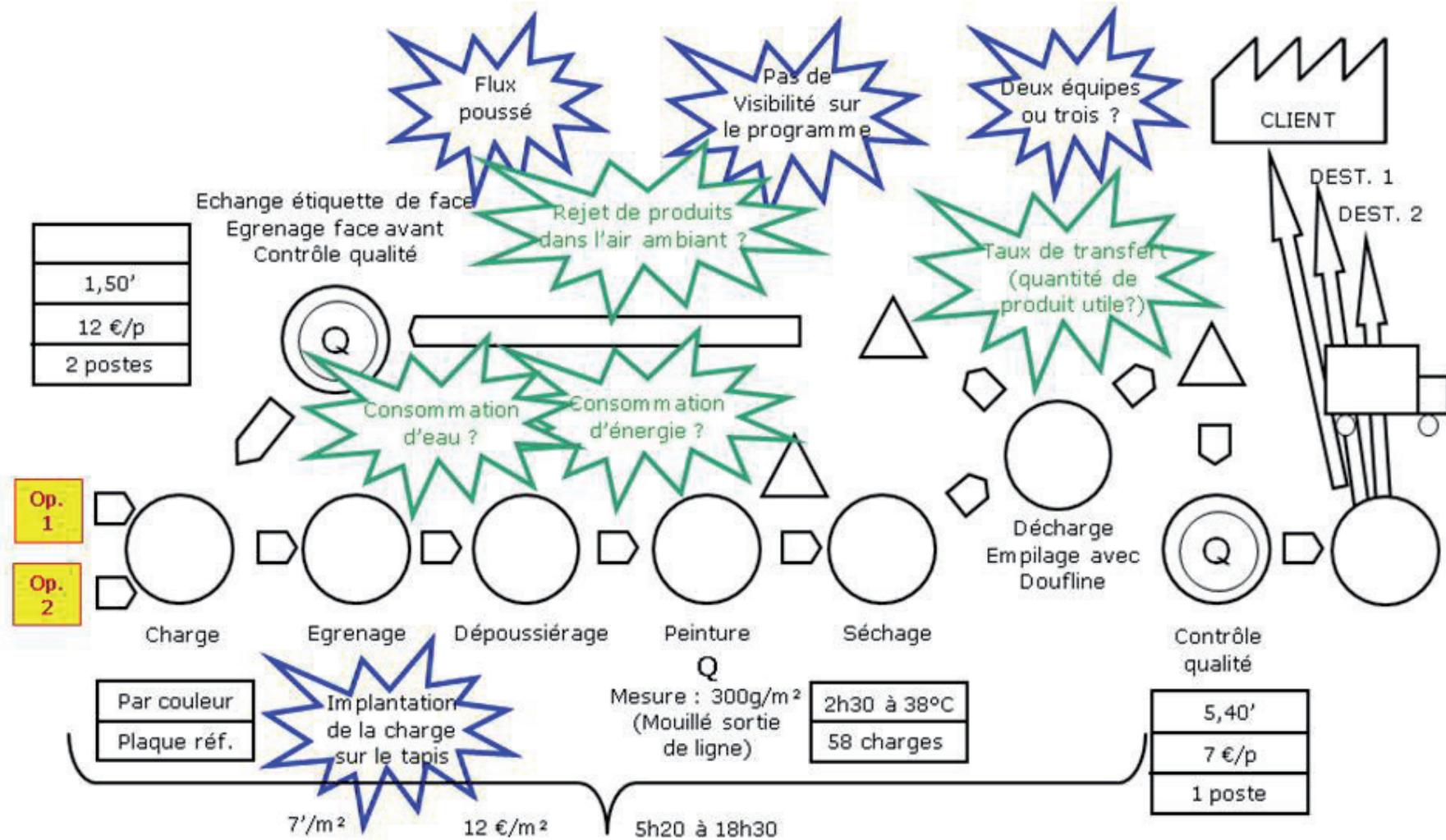


fig 6 Exemple de cartographie Green

source : AEM Conseil

## Comment favoriser la détection des gaspillages environnementaux dans votre organisation ?

Nous avons vu précédemment que la base est l'engagement de la direction qui doit clairement afficher une volonté de réduction de ces gaspillages.

De façon concrète, elle passe par l'intégration des gaspillages environnementaux dans les actions d'amélioration continue de votre site. Cela nécessitera, nous l'avons vu, la définition d'indicateurs environnementaux qui rendront vos gaspillages plus visibles et aisément corrigibles en les intégrant dans vos suivis de production : tableaux de bord, zone de communication,...

Vos indicateurs doivent également vous permettre de donner du sens aux résultats obtenus : une vulgarisation bien construite permet de traduire les données en images plus communicantes pour les salariés : arbres économisés, ... Vous valorisez ainsi les efforts de tous.

## Pour aller plus loin

Vous pouvez définir à terme une véritable grille de suivi selon vos indicateurs : consommation d'eau, énergie renouvelable,... (exemple en annexe 5). Elle vous permettra lors de diagnostics de mesurer vos progrès dans la gestion de votre performance environnementale.

### Exemples d'étapes de process avec des opportunités Green à rechercher

- |                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| - traitement des matériaux            | - mise en peinture                                  | - gestion des déchets : collecte sur lignes (éviter les concentrations, meilleure valorisation) |
| - usinage et découpe métal            | - finition du métal                                 | - approvisionnement   |
| - nettoyage et préparation de surface | - gestion des produits chimiques                    | - gestion des emballages des matières premières : associer les fournisseurs                     |
| - collage, scellage, soudage          | - fluide machines (lubrifiant, huile de coupe,...). |   |

## Et après ? ... Mettez en œuvre !

L'ensemble des données collectées et des échanges doivent donner lieu à une synthèse.

Elle est constituée :

- de l'ensemble des documents élaborés au cours des sessions
- d'une liste de préconisations pour améliorer à la fois la performance industrielle et l'impact environnemental

L'essentiel est de disposer d'une véritable feuille de route pour déployer les améliorations détectées (voir fig 7).

Il s'agit ensuite de définir les priorités et les modalités de mise en œuvre : quoi, quand, comment et avec qui ?

Il est essentiel de profiter de la dynamique engendrée par l'action Lean&Green pour agir et mettre en œuvre. L'erreur serait de mobiliser fortement et qu'ensuite l'équipe ne puisse pas constater de mouvement et d'amélioration significatifs. Il s'agit du principe de base de l'amélioration continue. C'est une démarche constituée de chantiers courts et visant une opérationnalité rapide, mais qui se construit sur la durée en recherchant de façon régulière de nouveaux points de progrès.

## Faut-il vous faire accompagner par un consultant extérieur ?

Si vous n'avez jamais mis en œuvre de démarche d'amélioration continue ou si votre organisation présente des points de blocage que vous n'arrivez pas à lever avec les ressources internes, un appui technique extérieur peut être bénéfique.

La mission du consultant en charge du déploiement de la méthode Lean & Green devra être adaptée à votre structure et à vos objectifs.

L'expérience nous a montré qu'il est pas opportun de chercher à optimiser l'ensemble de son système de production de façon intensive et de se référer entièrement au cabinet conseil. Le risque est tout simplement que la démarche ne fonctionne pas car elle n'aura pas été comprise et acceptée par vos collaborateurs et de plus vous ne serez pas autonome. Il est préférable de travailler chantier par chantier, par exemple un atelier ou une ligne de production, pour initier l'action et de prendre le temps de mesurer les impacts entre chaque avancée. Le consultant doit être présent en appui ponctuellement mais ce n'est pas à lui de porter la démarche. C'est la méthode que nous préconisons pour plus d'efficacité sur le long terme.

Lean

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Le rangement au poste de déchargement n'est pas bon (5S)</b>           | → | <i>En cours</i>                          |
| <b>Amélioration possible de l'ergonomie au poste de réception</b>         | → | <i>En cours d'étude</i>                  |
| <b>La longueur du convoyeur en bout de ligne ne sert à rien</b>           | → | <i>Point soldé</i>                       |
| <b>Une station de retouche trop importante en bout de chaîne</b>          | → | <i>En cours</i>                          |
| <b>Principe de supermarché au montage non respecté</b>                    | → | <i>Atelier de travail prévu le 03/06</i> |
| <b>Poids des pièces en caisses importants à différents postes</b>         | → | <i>Atelier de travail prévu le 04/06</i> |
| <b>Distance à parcourir pour les opérateurs : refonte approvisionneur</b> | → | <i>Atelier de travail prévu le 04/06</i> |
| <b>Temps de changement trop long sur rectification</b>                    | → | <i>Atelier de travail prévu le 10/06</i> |

Green

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Big-bag : améliorer l'utilisation des sacs non complètement consommés</b>  | → | <i>Atelier de travail prévu le 24/06</i> |
| <b>Consommation d'huile de graissage : vérification et modification joint</b>   | → | <i>Point soldé</i>                       |
| <b>Eclairage défaillant et inadapté sur poste de découpage</b>  | → | <i>Atelier de travail prévu le 04/07</i> |
| <b>Réduire les déchets (emballages) entrant dans l'usine : diminution du nombre de palettes (non recyclables) en provenance hors Europe de 40 %</b> | → | <i>Point soldé</i>                       |
| <b>Logistique: Baisse des émissions de CO<sup>2</sup> : espacement des enlèvements chez nos fournisseurs</b>  | → | <i>En cours</i>                          |

fig 7 Exemple de préconisations

## Comment tirer le meilleur parti de la démarche ?

Engager une action Lean&Green au sein de votre entreprise amènera des progrès significatifs aussi bien du point de vue de la production que dans votre organisation. Pourquoi ne pas impliquer vos partenaires et diffuser la méthode ?

C'est l'option que l'ADIRA a choisie en associant donneurs d'ordres et sous-traitants (souvent des PME) dans la mise en oeuvre du Lean&Green.

L'intérêt est double :

- favoriser les entreprises de votre réseau en les associant à une méthode industrielle efficace pour les rendre plus compétitives
- obtenir des gains au niveau des interfaces (entre eux et vous) : livraison, emballages, fréquences, stocks,...

Nous pouvons parler de VSM élargie (voir fig 8) qui permettra à nouveau de détecter et travailler de nouveaux gains.

Ce partage des bonnes pratiques entre entreprises, unies par un lien client/fournisseur, voire même une proximité géographique, apportera une dimension supérieure à la démarche et renforcera la compétitivité de tous.

**STRONG PARTNERS  
MAKE STRONG COMPANY**



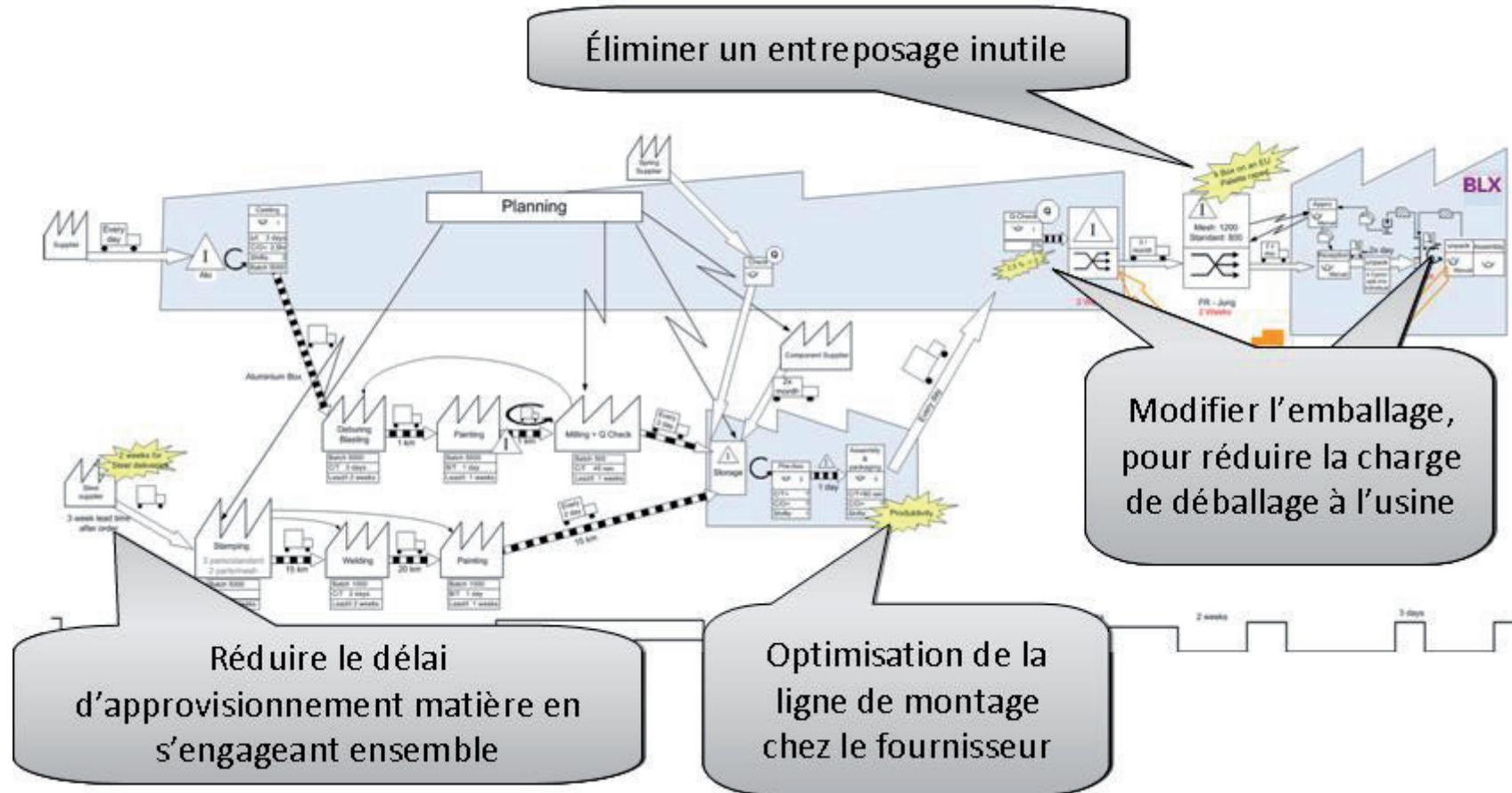


fig 8 Exemple de VSM élargie

source : BLX

## *Lean & Green, un pas vers la performance globale de l'entreprise*

L'expérience menée par l'ADIRA et l'ensemble de ses partenaires a montré la synergie entre une démarche Lean et une démarche Green. Aussi bien techniquement, financièrement qu'humainement, les apports sont réels et la complémentarité forte.

Le succès de la démarche est également dû à l'implication des entreprises qui, dès le départ, ont choisi d'échanger sur la méthode et les résultats au sein d'un groupe informel. Nous avons dès lors souhaité prolonger l'impact positif de ce réseau, en l'animant de façon régulière.

Ce « Club Lean & Green » se réunit aujourd'hui pour des visites de sites experts, des travaux techniques ou encore le partage de bonnes pratiques.

Ainsi, lors d'une conférence organisée au sein du club, la question de la santé au travail a été abordée. L'optimisation d'une organisation par la recherche de l'élimination systématique des «non valeur-ajoutées» touche directement aux postes de travail et donc aux salariés.

De l'importance de mener une réflexion et de bénéficier d'expériences associant les concepts de Lean et de sécurité et bien-être au travail. La santé au travail ne doit pas être perçue comme une contrainte, mais plutôt comme un levier de performance et d'amélioration. Si «quand on est mieux, on est meilleur !», il serait alors intéressant de s'attacher à ce que les salariés «soient mieux».

C'est d'ailleurs ce qu'un des membres du club, l'unité Kraft Foods de Strasbourg (aujourd'hui Mondelez), a développé.

En effet, les méthodes de travail utilisées pour le déploiement du Lean (groupes transversaux, participation des équipes,...) ont amené la réflexion vers une performance globale du site industriel, en la déclinant à partir des trois piliers du développement durable : économique, social et environnemental.

Nous pourrions, dans ce cas, parler de Responsabilité Sociale et Environnementale de l'entreprise. Sur ce site, le Lean a favorisé la mise en place d'une telle démarche, qui s'est avérée alors non déconnectée de la notion de performance industrielle et surtout a permis de décloisonner davantage les services responsables de la production, de l'environnement et des ressources humaines.

La performance économique de l'entreprise est une donnée essentielle pour un dirigeant. C'est la raison pour laquelle une méthode comme le Lean, qui vise à améliorer l'efficacité des processus de production, s'est rapidement diffusée dans de nombreux secteurs d'activité, notamment industriels. Le retour sur investissement rapide est d'ailleurs le principal facteur de son succès.

Il est néanmoins nécessaire aujourd'hui de ne plus apprécier la performance d'une entreprise uniquement sur les aspects financiers. En effet, sa pérennité passera nécessairement par la mesure de sa performance globale, qui intègre des domaines plus étendus.

Le Lean peut alors être l'outil idéal pour les dirigeants, à condition qu'il s'agisse d'un « Lean, Green and Safe ».

C'est cette définition qu'au sein de notre agence nous nous attachons à développer pour favoriser la compétitivité des entreprises du territoire.

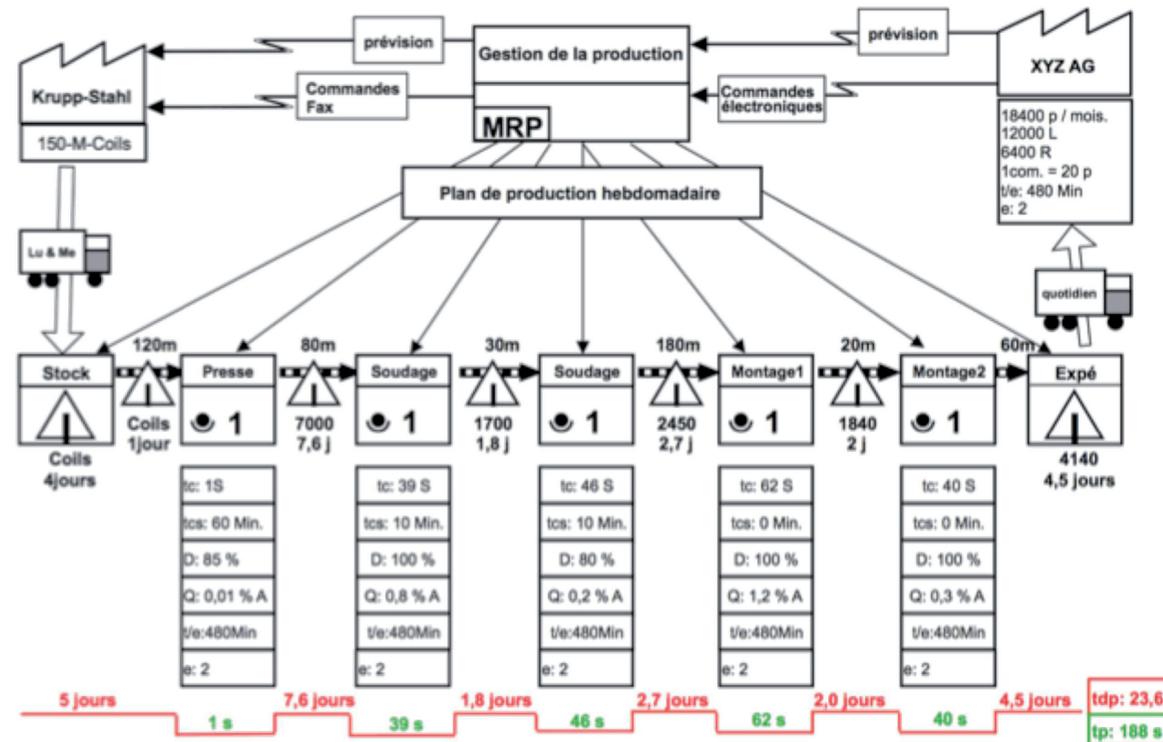
## ANNEXES

## VSM pour Value Stream Mapping, que l'on traduit en français par Cartographie de la Valeur.

Cet outil du Lean permet d'avoir une vue d'ensemble du processus étudié. Il permet d'identifier très vite les arrêts dans le flux et les opportunités d'amélioration. C'est l'outil de base pour optimiser un processus.

Comment dessiner une cartographie de la valeur ?

1. Commencer par les étapes de transformation
2. Rajouter les types de transfert
3. Compléter par les stocks, les en-cours
4. Compléter par les flux d'information
5. Enfin, renseigner les données essentielles : temps de processus, temps de recouvrement des stocks, temps de changement de série, niveau qualité, etc..



La cartographie de la valeur

## Annexe 2 : Questionnaire perception des enjeux environnementaux

### DEMARCHE LEAN & GREEN QUESTIONNAIRE N°1

SOCIETE :

Nombre de réponses : 11

Date :  
octobre 13

Ce questionnaire vise à évaluer votre perception de l'impact de votre entreprise sur l'environnement. Merci de cocher une case pour chacune des questions ci-dessous.

#### I / Votre estimation des consommations (pressions sur l'environnement)

|   | Non applicable | Null | Faible | Moyenne | Importante | Très importante |
|---|----------------|------|--------|---------|------------|-----------------|
| 1 Comment évaluez-vous la consommation d'électricité dans votre entreprise ?            |                |      |        |         | 8          | 3               |
| 2 Comment évaluez-vous la consommation de carburants dans votre entreprise ?            |                |      | 4      | 5       | 2          |                 |
| 3 Comment évaluez-vous la consommation de gaz dans votre entreprise ?                   |                |      | 1      | 1       | 5          | 4               |
| 4 Comment évaluez-vous la consommation d'huiles dans votre entreprise ?                 |                |      | 4      | 3       | 3          | 1               |
| 5 Comment évaluez-vous la consommation d'emballages dans votre entreprise ?             |                |      | 1      | 5       | 3          | 2               |
| 6 Comment évaluez-vous la consommation de plastiques dans votre entreprise ?            |                |      | 1      | 8       | 2          |                 |
| 7 Comment évaluez-vous la consommation de papiers dans votre entreprise ?               |                |      | 4      | 3       | 3          | 1               |
| 8 Comment évaluez-vous la consommation de métaux dans votre entreprise ?                |                |      |        | 7       | 2          | 2               |
| 9 Comment évaluez-vous la consommation en eau dans votre entreprise (hors commodités) ? |                |      |        | 1       | 4          | 6               |

### DEMARCHE LEAN & GREEN QUESTIONNAIRE N°1

Nombre de réponses : 11

Date :  
octobre 13

Ce questionnaire vise à évaluer votre perception de l'impact de votre entreprise sur l'environnement. Merci de cocher une case pour chacune des questions ci-dessous.

#### II / Votre estimation des rejets (impact sur l'environnement)

|  | Non applicable | Null | Faible | Moyenne | Importante | Très importante |
|--|----------------|------|--------|---------|------------|-----------------|
| 10 Comment évaluez-vous la quantité des éléments polluants rejetés dans le réseau des eaux usées ?   |                | 1    | 5      | 2       | 1          | 1               |
| 11 Comment estimez-vous la nuisance engendrée par ces éléments polluants ?   | 1              |      | 5      | 2       | 1          | 1               |
| 12 Comment estimez-vous la quantité des émissions des gaz à effet de serre émis par votre entreprise (ex : CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> ...)? |                |      | 2      | 4       | 4          |                 |
| 13 Comment évaluez-vous la quantité de déchets de toute nature rejetés ?   |                |      | 1      | 3       | 6          |                 |

### DEMARCHE LEAN & GREEN QUESTIONNAIRE N°1

SOCIETE :

Nombre de réponses : 11

Date :  
octobre 13

Ce questionnaire vise à évaluer votre perception de l'impact de votre entreprise sur l'environnement. Merci de cocher une case pour chacune des questions ci-dessous.

#### III / Votre organisation (système de management environnemental)

|  | OUI | NON |                |
|--|-----|-----|----------------|
| 14 Connaissez-vous la politique environnementale de votre entreprise ?   | 9   | 1   |                |
| 15 Tenez-vous compte des aspects environnementaux dans la maîtrise de vos processus ?                                      | 10  |     |                |
| 16 Prenez-vous en compte le cycle de vie des produits /services réalisés par votre entreprise ? (recyclage de matière ...) | 5   | 5   |                |
| 17 Connaissez-vous toujours l'origine de vos matières premières ?  | 6   | 4   |                |
| 18 Y a-t-il un plan d'économie d'énergies au sein de l'entreprise ? (ex : électricité, gaz, fuel, eau, ...)                | 7   | 2   | 1 sans réponse |
| 19 Y a-t-il un plan d'économie des consommables ? (ex : Gants, chiffons, produits de nettoyage...)                         | 2   | 8   |                |
| 20 Existe-il une politique de réduction des gaz à effets de serre ?  | 1   | 9   |                |
| 21 Existe-t-il une politique de réduction de la consommation d'eau ?   | 6   | 3   | 1 sans réponse |
| 22 Y a-t-il un plan de la réduction des déchets au sein de l'entreprise ?  | 6   | 3   | 1 sans réponse |

### Annexe 3 : Questionnaire quantitatif green

| CONSOMMATIONS / FLUX ENTRANTS                               |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| <b>Electricité</b>  |                          |   |
| Consommation électrique annuelle totale (kWh)               |                          |   |
| dont  | Processus industriel     |   |
|   | Administration           |   |
|   | Part du renouvelable (%) |   |
| <b>Eau : ville + rivière</b>                                |                          |   |
| Consommation d'eau annuelle totale (m <sup>3</sup> )        |                          |   |
| dont  | Processus industriel     |   |
|   | Administration           |   |
| <b>Gaz</b>  |                          |   |
| Consommation de gaz annuelle totale (m <sup>3</sup> ou kWh) |                          |   |
| dont  | Processus industriel     |   |
|   | Administration           |   |
| <b>Fuel</b>   |                          |   |
| Consommation de fuel annuelle totale (l)                    |                          | 0 |

| EMISSIONS / FLUX SORTANTS                               |                                      |                          |
|---|--------------------------------------|--------------------------|
| <b>Air</b>  |                                      |                          |
| Rejets de gaz à effet de serre (t.Eq. Co <sub>2</sub> ) |                                      |                          |
| Rejets de gaz acidifiants (t. Eq. Acide)                |                                      |                          |
| <b>Eau</b>  |                                      |                          |
| Rejets d'eaux usées (m3)                                |                                      |                          |
| dont  | en dispositif spécialisé ou égout    |                          |
|   | en milieu naturel                    |                          |
| <b>Déchets</b>  |                                      |                          |
| Total des déchets produits (t)                          |                                      |                          |
| dont  | Déchets industriels banals (D.I.B)   |                          |
|   | dont                                 | prise en charge (t ou %) |
|   | Déchets industriels spéciaux (D.I.S) |                          |
|   | dont                                 | prise en charge (t ou %) |
|   | Bureautique                          |                          |
|   | dont                                 | Papier Blanc             |
|   |                                      | prise en charge (t ou %) |

Les indicateurs de performance, souvent dénommés « KPI » (Key Performance Indicators), sont des éléments très importants dans la mise en place d'une stratégie d'amélioration continue.

Il s'agit d'informations qualitatives ou quantitatives pouvant être comparées, représentant les résultats d'un processus ou d'une organisation à un instant donné. Ils permettent donc de réaliser mesures et évaluations afin de maintenir ou d'améliorer son niveau de performance, et surtout d'avoir une vision et une maîtrise de son processus.

### **Bonnes pratiques d'utilisation :**

- Définir clairement le contexte et l'objectif à atteindre
- Ne pas tomber dans l'excès ou l'insuffisance de mesures
- Inclure des résultats totaux (valeurs absolues) et des ratios de comparaison (valeurs relatives, ex : par tonne de produits finis)
- Impliquer tous les acteurs concernés

### **Indices de qualité des indicateurs :**

- Pertinence (significatif du phénomène étudié)
- Simplicité (données accessibles)
- Objectivité (valeurs observables)
- Communicabilité (compréhension entre tous les acteurs)

- Les indicateurs sont souvent utilisés en « Management Visuel » afin d'afficher et de suivre les objectifs sur des tableaux de pilotage
- Les indicateurs les plus communément suivis peuvent être la qualité de production (casse, défauts...), le taux de service, les temps d'attente ou au niveau tertiaire les performances financières ou délais de livraison des fournisseurs (permettant des comparaisons et choix rapides)
- Les indicateurs dits « environnementaux » ciblent plus spécifiquement les consommations et émissions des processus de fabrication et reflètent ainsi l'impact sur l'environnement :
  - consommation énergétique (électricité, gaz)
  - consommation d'eau
  - suivi des déchets.

## Annexe 5 : Diagnostic green (1/2)

|                  |   | Elément clé  | Pas de Processus | Processus en Place   | Processus suivi            |
|------------------|---|--|------------------|--|----------------------------|
|                  |   | Niveau de maturité                                 | 1                | 2  | 3                          |
| Green management | A | Processus de planification de la stratégie établie | Manque de preuve | Processus défini visant à établir les objectifs et le planning pour l'année. Liens avec les niveaux de mission, de la stratégie globale établie. Les principaux responsables sont impliqués. | Processus est suivi.       |
|                  | B | Politique de réduction des consommations           | Manque de preuve | Politique affichée   | Preuve de la mise en place |
|                  | C | Politique de réduction des déchets                 | Manque de preuve | Politique affichée   | Preuve de la mise en place |
|                  | D | Mesure de la performance énergétique en place      | Manque de preuve | Processus affichée   | Preuve de la mise en place |
|                  | C | Suivi des améliorations, revue régulière           | Manque de preuve | Processus affichée   | Preuve de la mise en place |

|             |   | Elément clé  | Pas de Processus | Processus en Place        | Processus suivi                              |
|-------------|---|--|------------------|---------------------------|--|
|             |   | Niveau de maturité   | 1                | 2                         | 3  |
| Indicateurs | A | Consommation d'eau   | Pas affiché      | Manque de preuve de suivi | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |
|             | B | Consommation d'air   | Pas affiché      | Manque de preuve de suivi | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |
|             | C | Consommation de gaz  | Pas affiché      | Manque de preuve de suivi | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |
|             | D | Consommation d'électricité   | Pas affiché      | Manque de preuve de suivi | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |
|             | E | Consommation en Fioul  | Pas affiché      | Manque de preuve de suivi | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |
|             | F | Part de la consommation industrielle par rapport à la consommation de fonctionnement | Pas affiché      | Manque de preuve de suivi | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |

|                     |   | Observations et Notations                 |                  |   |  |
|---------------------|---|---|------------------|---|--|
|                     |   | Niveau de maturité                        | 1                | 2   | 3  |
| Consommation en eau | A | affichage                                 | Pas affiché      | VSM ciblé sur la consommation   | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |
|                     | B | Tendance                                  | à la hausse      | stable  | en baisse                                    |
|                     | C | Programme de réduction de la consommation | Manque de preuve | Un ou plusieurs projet actifs ayant pour objectif une maîtrise de la consommation | Preuve de la mise en place                   |

|                             |   | Observations et Notations                 |                  |  |  |
|-----------------------------|---|---|------------------|--|--|
|                             |   | Niveau de maturité                        | 1                | 2  | 3  |
| Consommation en électricité | A | affichage                                 | Pas affiché      | VSM ciblé sur la consommation  | affiché, à jour et donné sur au moins 3 mois |
|                             | B | Tendance                                  | à la hausse      | stable   | en baisse                                    |
|                             | C | Programme de réduction de la consommation | Manque de preuve | Un ou plusieurs projet actif ayant pour objectif une maîtrise de la consommation | Preuve de la mise en place                   |

|                      |   | Observations et Notations                               |                  |   |  |
|----------------------|---|---|------------------|---|--|
|                      |   | Niveau de maturité                                      | 1                | 2   | 3  |
| Energie renouvelable | A | Utilisation d'énergie renouvelable (éolien, solaire...) | Manque de preuve | moins de 5% de la consommation en énergie | plus de 5% de la consommation en énergie |
|                      | C | Programme de développement d'énergies renouvelables     | Manque de preuve | Projet en place et actions engagées.      | Preuve de la mise en place               |

|                     |   | Observations et Notations       |                  |                                  |  |
|---------------------|---|---------------------------------|------------------|----------------------------------|--|
|                     |   | Niveau de maturité              | 1                | 2                                | 3  |
| Gestion des déchets | A | Réduction des déchets           | Manque de preuve | Projets de réduction de déchets  | Résultats tangibles de réduction des déchets |
|                     | B | Maîtrise des déchets dangereux  | Manque de preuve | Politique et règles affichées    | Preuve du respect des règles                 |
|                     | C | Réduction des déchets dangereux | Manque de preuve | Part de déchets dangereux stable | Diminution de la part de déchets dangereux.  |

|                 |   | Observations et Notations            |                    |  |   |
|-----------------|---|--------------------------------------|--------------------|--|---|
|                 |   | Niveau de maturité                   | 1                  | 2  | 3   |
| Tri des déchets | A | Politique globale de tri des déchets | Manque de preuve   | Politique affichée   | preuve de la mise en place  |
|                 | B | Communication des règles de tri      | Manque de preuve   | Communication affichée   | preuve de la mise en place  |
|                 | C | Tri visible dans les bureaux         | Manque de preuve   | Plusieurs bacs identifiés clairement pour trier                                  | Tri respecté par les salariés   |
|                 | D | Tri visible dans les ateliers        | Manque de preuve   | Plusieurs bacs identifiés clairement pour trier                                  | Tri respecté par les salariés   |
|                 | E | Suivi et valorisation du tri         | Manque de preuve   | Le pourcentage de matière triée est affiché                                      | Pourcentage suivi depuis au moins 2 mois  |
|                 | F | Filière de valorisation des déchets  | Manque de preuve   | Preuve de l'existence d'une filière de traitement ou de reclassement des déchets | Projets de développement de la valorisation des déchets                         |
|                 | G | Suivi de la valorisation des déchets | Manque de preuve   | Pourcentage de matière valorisée affiché   | suivi depuis 2 mois au moins  |
|                 | H | Evolution                            | égative ou absente | pas de progression   | Augmentation de la part triée et valorisée par rapport à l'ensemble des déchets |

|                    |   | Observations et Notations  |                  |  |   |
|--------------------|---|--|------------------|--|---|
|                    |   | Niveau de maturité   | 1                | 2  | 3   |
| Matières premières | A | Processus d'optimisation des matières premières                                  | Manque de preuve | Des projets en cours pour réduire la part de matière première inutilisée | Les projets ont produit des résultats significatifs |
|                    | B | Suivi de la part de matière première non utilisée (non passée en Valeur Ajoutée) | Manque de preuve | Suivi en place   | Suivi en place et tendance clairement à la baisse   |
|                    | C | Utilisation de matière première recyclée   | Manque de preuve | Part de matière recyclée affichée et à jour                              | Nouveau projet et part de matière recyclée > 10%    |

Observations et Notations

| Niveau de maturité ▶ |   | 1  |                  | 2  |  | 3                                      |  |
|----------------------|---|--|------------------|--|--|--|--|
| Emballage            | A | Politique claire de réduction des emballage                  | Manque de preuve | Projet visant à minimiser l'emballage  |  | Preuve de la mise en place             |  |
|                      | B | Emballage produit fini utilisant de la matière recyclée      | Manque de preuve | Projets en place   |  | part de matière recyclée > 25 %        |  |
|                      | C | Emballage recyclable ou réutilisable                         | Manque de preuve | Projets en place   |  | plus de 50 % d'emballage recyclable    |  |
|                      | D | Réduction des emballage auprès des fournisseurs (sur l'aval) | Manque de preuve | Des projets sont en place pour réduire voir éliminer l'emballage sur les pièces achetées |  | Pièces achetées livrées sans emballage |  |

Observations et Notations

| Niveau de maturité ▶ |   | 1  |                   | 2   |  | 3  |  |
|----------------------|---|--|-------------------|---|--|--|--|
| Gestion de l'eau     | A | Contrôle continu de la consommation en eau | Manque de preuve  | Affichage en place                        |  | Affichage suivi et mis à jour régulièrement                                    |  |
|                      | B | Réduction de la consommation en eau        | Manque de preuve  | pas de réduction                          |  | Réduction prouvée  |  |
|                      | C | Retraitements des eaux                     | Manque de preuve  | Système de retraitement des eaux en place |  | Système efficace et évoluant positivement dans le temps                        |  |
|                      | D | Indicateurs sur la gestion de l'eau        | Pas d'indicateurs | Quelques indicateurs                      |  | Indicateurs en place sur la consommation, les rejets et les type de polluants. |  |

Observations et Notations

| Niveau de maturité ▶ |   | 1                                       |                  | 2  |  | 3  |  |
|----------------------|---|---|------------------|--|--|--|--|
| Gaz à effet de serre | A | mesure des polluants rejetés dans l'air | Manque de preuve | Mesure du CO2, COV, Oxyde d'azote, Dioxyde de soufre, Poussières et particules |  | Mesure faites quotidiennement                          |  |
|                      | B | Filtration des gaz rejetés              | Manque de preuve | Filtre en place  |  | Suivi et maintenance à jour des systèmes de filtration |  |
|                      | C | Réduction des gaz nocifs                | Manque de preuve | Projet en place  |  | Suivi et réduction des rejets affiché et à jour.       |  |

Observations et Notations

| Niveau de maturité ▶ |   | 1  |                  | 2   |  | 3  |  |
|----------------------|---|--|------------------|---|--|--|--|
| Logistique           | A | Suivi du taux de remplissage des moyens de transport | Manque de preuve | Suivi en place  |  | ActionS d'amélioration en route avec preuve                            |  |
|                      | B | Moyen de transport "vert"                            | Manque de preuve | Projet de réduction de la pollution liée à l'activité logistique de transport |  | Investissement dans flotte routière à faible consommation de carburant |  |
|                      | C | Tourné du laitier                                    | Manque de preuve | en place  |  | Optimisation de la tournée en fonction de                              |  |

Observations et Notations

| Niveau de maturité ▶   |   | 1  |                  | 2  |  | 3   |  |
|------------------------|---|--|------------------|--|--|---|--|
| Relations fournisseurs | A | Partenariat "green" avec les fournisseurs                          | Manque de preuve | Programme existant, audits réalisés                            |  | Plan d'action en place et preuve tangible d'amélioration  |  |
|                        | B | Optimisation des transports  | Manque de preuve | Projet en place  |  | Résultats mesurés   |  |
|                        | C | Réutilisation du packaging d'emballage des pièces livrées          | Manque de preuve | Projet en place, quelques actions isolés                       |  | Plus de 50% de l'emballage est réutilisé.                 |  |
|                        | D | Processus de production en règle avec les normes environnementales | Manque de preuve | Respect des normes en vigueur et de la charte (si elle existe) |  | Amélioration en place et en avance sur les normes futures |  |

Observations et Notations

| Niveau de maturité ▶     |   | 1                                       |                  | 2  |  | 3  |  |
|--------------------------|---|---|------------------|--|--|--|--|
| Implication du personnel | A | Gestion des consommables                | Manque de preuve | Salariés aux coût d'utilisation et de retraitements des consommables (gants/chiffons, etc..) |  | Action suivi, indicateur en place                      |  |
|                          | B | Sensibilisation aux économies d'énergie | Manque de preuve | Affichage responsable (quitter une salle en éteignant la lumière)                            |  | Affichage et preuve de respect                         |  |
|                          | C | Covoiturage                             | Manque de preuve | En place   |  | Outil en place et plus de 10% des salariés covoiturent |  |

Observations et Notations

| Niveau de maturité ▶ |   | 1   |                     | 2   |  | 3   |  |
|----------------------|---|---|---------------------|---|--|---|--|
| Produits chimiques   | A | Produits chimiques homologués                           | Manque de preuve    | A jour avec la norme en vigueur                     |  | Anticipe les prochaines normes                                |  |
|                      | B | Politique de réduction des produits chimiques           | Manque de preuve    | Programme de réduction en place, résultats affichés |  | Vision d'une production sans chimie.                          |  |
|                      |   | Retraitement des produits chimiques                     | Manque de preuve    | Retraitement, dépollution partielle                 |  | Filière en place, contrôle régulier                           |  |
|                      | D | Niveau d'utilisation chimique par rapport à l'industrie | pas de comparaison. | Benchmark régulier par rapport à l'industrie        |  | A la pointe de la technologie, best practice dans son domaine |  |

source : STEELCASE S.A

La traduction usuelle française est l'amélioration continue. Nous pouvons aussi traduire **Kaizen** par le changement partagé.

En effet, un KAIZEN est avant tout un groupe de travail pluridisciplinaire travaillant avec un objectif clair sur une période de temps définie. Cette période ne doit pas excéder 3 mois.

L'équipe se réunit régulièrement pour progresser sur le sujet et partager les avancées, les améliorations, les modifications et décider ensemble des prochaines étapes pour atteindre l'objectif.

Ainsi chez Toyota en France, tous les salariés se retrouvent en Kaizen toutes les 2 semaines pendant 50 minutes.

La variante Kaizen-Blitz fait concentrer les rencontres et les échanges sur une période raccourcie allant de la demi-journée à une semaine. Il est à noter que c'est cette dernière version du Kaizen qui est la plus répandue dans le monde.

Dans le cadre du Lean & Green, nous avons opté pour un compromis sur le Kaizen : le groupe Kaizen se retrouvant pour 1 journée complète, répartie sur plusieurs semaines.

*Le terme Kaizen vient du japonais.  
Kai, qui signifie changement  
& Zen, qui signifie bon.*

Les 5 étapes ou 5 piliers d'un état d'esprit 5S :

### 1. Débarrasser et trier

- Il s'agit de faire la distinction entre :
  - L'indispensable
  - Le nécessaire
  - Le superflu
  - L'inutile
- En cas de doutes, organiser une zone de tri temporaire.

### 2. Ranger & Ordonner

- Chaque chose et objet a sa place et à chaque place sa chose
  - Penser à hiérarchiser en fonction de la fréquence d'utilisation
  - Visualiser les emplacements
  - Prendre en compte l'ergonomie

### 3. Tenir propre

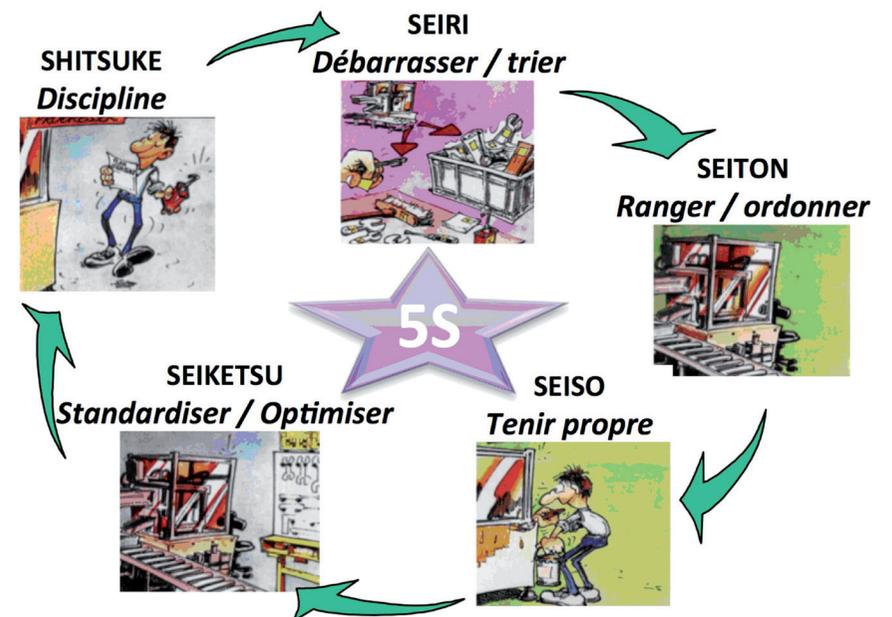
- Nettoyer régulièrement
- Eliminer systématiquement les sources de salissures : **Nettoyer = contrôler = sécurité**

### 4. Standardiser et optimiser

- Définir les règles et les faire respecter par tous.

### 5. Être discipliné

- Vérifier le système, contrôler les standards et sans cesse remettre en question, afin d'éviter les recommencements



Avant de rechercher une solution il est important de reconnaître le type d'erreur ; le choix de la réponse Poka Yoke en sera plus aisé.

### 1. Types d'erreur :

#### a. Agir de façon incorrecte

- Une erreur de choix
- L'erreur d'un ordre d'exécution
- Un acte pas nécessaire
- Une erreur de calcul

#### b. Ne pas faire ce qu'on doit faire

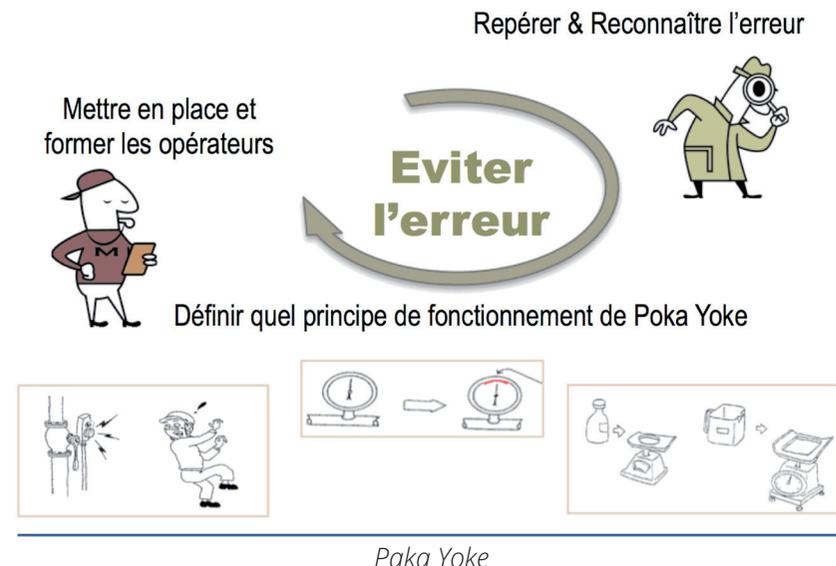
- Un problème inaperçu
- L'oubli d'un acte obligatoire
- L'oubli de l'ordre d'exécution
- La négligence d'une obligation

### 2. Principe de fonctionnement

- a. Amélioration de la visibilité, compréhension
- b. Rappel d'une attention en cas de besoin
- c. Acte cadré, seul le bon choix est possible

### 3. Mise en œuvre et formation des opérateurs

Après avoir modifié le poste, il s'agit d'informer tous les acteurs en lien avec le processus et de former les opérateurs en charge de l'opération consolidée par le nouveau Poka Yoke.



### 1. Surproduction

- Production de quelque chose dont on n'a pas la demande.
- Trop, trop tôt...

### 2. Stocks & En-cours

- Prend de la place
- Coûte de l'argent
- Engendre perte de visibilité et recherche
- Engendre des mouvements de stocks, des inventaires
- Risque de détériorations

### 3. Transports

- Ne sont jamais gratuits
- Engendrent souvent de la recherche
- Risque de perte d'information
- Risque de détérioration

### 4. Attente

- Matières premières, machine, contrôle qualité, ordre, décision, fin de cycle, etc....

### 5. Mouvements inutiles

- Ergonomie inadaptée au poste de travail
- Approvisionnement ligne non adéquate.

### 6. Gestion des ressources

- Outil, méthode ou matière inadapté, mal dimensionné, trop coûteux.
- Mauvaise utilisation des compétences humaines

### 7. Erreurs & Reprises

- Contrôle supplémentaire, en fin de ligne
- Rebuts et temps de réparation.



Les 7 gaspillages

### 1. Consommation excessive de Matière

- ➔ Mesurer et optimiser le taux de conversion de matière
- ➔ Utilisation de matériaux rares / onéreux
- ➔ Trop de matières différentes -> difficultés lors du recyclage

### 2. Consommation excessive d'Énergie

- ➔ Manque de mesure sur la consommation
- ➔ Machines et équipements en veille ou tournant à vide
- ➔ Production de sa propre énergie: chauffage

### 3. Consommation excessive d'Eau

- ➔ Circuits d'eau ouverts et rejets des eaux
- ➔ Fuites non colmatées
- ➔ Collecte et utilisation des eaux de pluie

### 4. Emissions de gaz à effet de serre

- ➔ Utilisation de la climatisation / type de chauffage
- ➔ Combustibles fossiles / hydrocarbures
- ➔ Gaz fluorés

### 5. Pollution & rejets nocifs

- ➔ Non traitement des déchets dangereux
- ➔ Fuites dans le sous-sol – pollution des sols
- ➔ Rejets dans l'air

### 6. Déchets excessifs

- ➔ Tri des déchets et valorisation
- ➔ Gestion et réduction des emballages
- ➔ Matière rejetée en excès

### 7. Santé et Sécurité

- ➔ Consignes claires et respectées
- ➔ Protections efficaces
- ➔ Ergonomie et anticipation des TMS.



Les 7 gaspillages Green

Comment réduire les temps de changement de série

### 1. Identifier et différencier

Il s'agit lors de cette première étape de relever toutes les opérations élémentaires nécessaires au changement de série.

On sépare ces 2 étapes en 2 familles :

1. Les opérations internes nécessitant un arrêt de la machine
2. Les opérations externes pouvant être faites machine en route.

### 2. Réduire les opérations dans cet ordre :

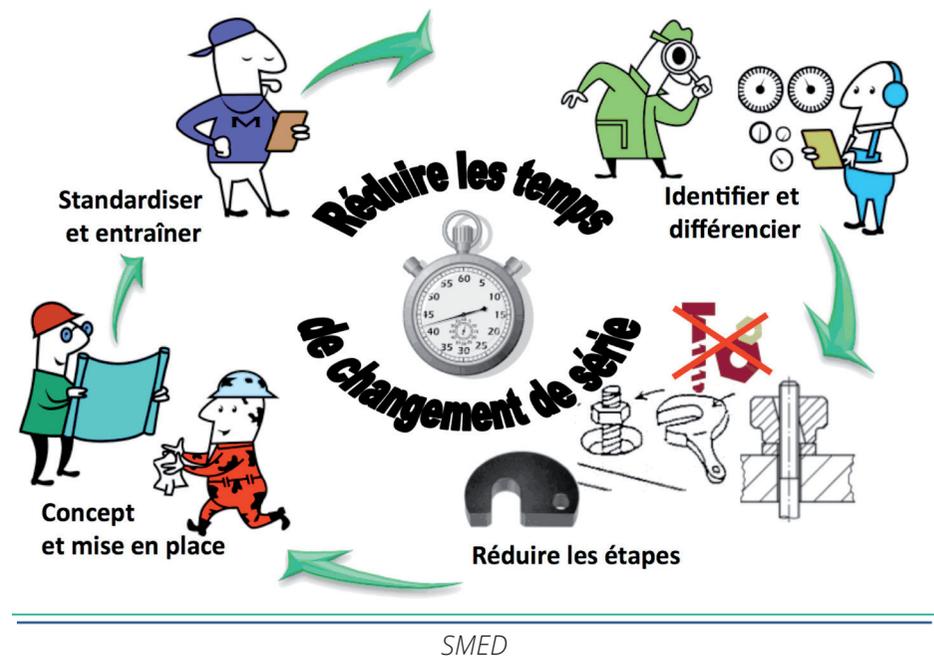
- Eliminer les opérations inutiles (par exemple : recherche),
- Transposer les opérations internes vers l'externe. (par exemple prémontage, rangement, etc.),
- Combiner les opérations (paralléliser),
- Organiser les opérations (optimiser les séquences)
- Simplifier les dernières opérations

### 3. Définir le concept et transformation

- Définir le nouveau mode opératoire
- Simuler et valider
- Faire les transformations et changements nécessaires

### 4. Standardiser et s'entraîner

- Former et entraîner les opérateurs au nouveau mode opératoire
- Standardiser les séquences : toujours exécuter de la même manière
- Suivre l'évolution des temps de changement de série et poursuivre l'amélioration.



Le but de la TPM consiste à rendre une machine toujours disponible. Car travailler en flux implique une plus grande dépendance à la disponibilité des différents moyens de production.

### Quelles sont les étapes d'un projet TPM :

#### 1. D'abord remettre la machine dans son état d'origine

→ Nettoyer, colmater, réparer, repeindre : la machine doit avant tout retrouver un état proche de celui du jour de sa fabrication.

#### 2. Créer les standards :

- Eliminer toutes les sources de dysfonctionnement
- Eliminer les fuites
- Réduire les projections, les poussières

Il s'agit au final de réduire les temps de nettoyage et les temps de réparation.

#### 3. Mettre en place un plan d'inspection

- Créer, sur la base des expériences, un plan d'inspection
  - Quotidien
  - Hebdomadaire
  - Mensuel

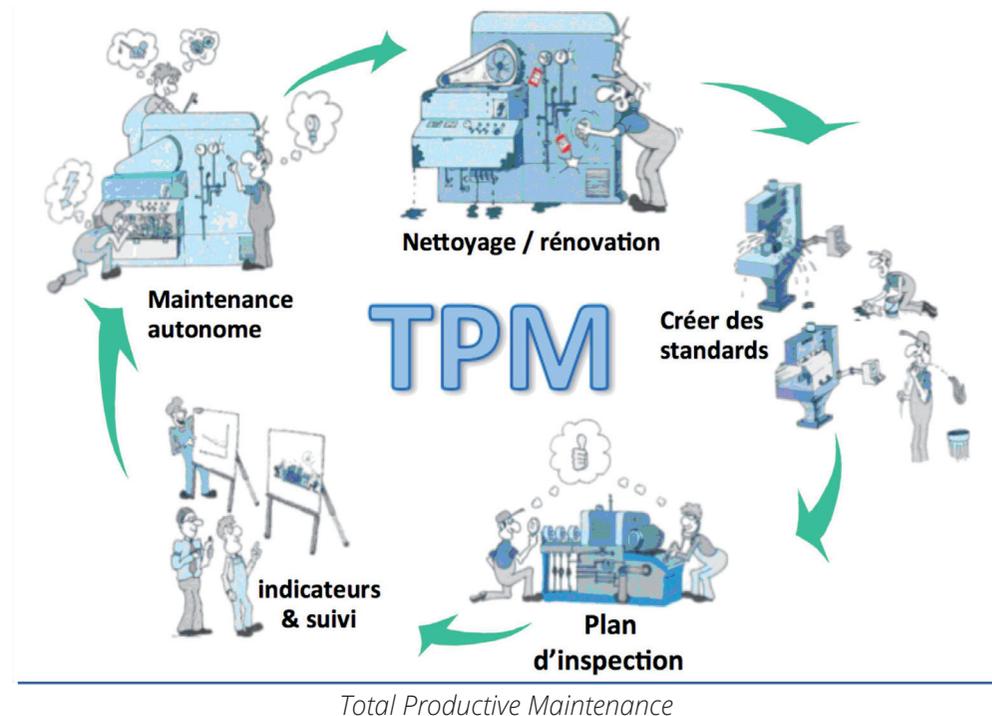
Afin de détecter avant la panne tout signe avant-coureur. Il s'agira aussi de vérifier les niveaux, de faire les appoints, de changer les filtres, etc.

#### 4. Augmenter la disponibilité en introduisant les TRS comme indicateur

TRS = Taux de Rendement Synthétique

#### 5. Maintenance autonome

La machine devient disponible à tout moment, car tous les acteurs maîtrisent leur rôle et savent intervenir efficacement et le plus en amont possible sur l'outil de production.



*Ouvrage réalisé avec le soutien  
du Conseil Général du Bas-Rhin, de la Région Alsace,  
de la DIRECCTE Alsace et de l'INSA Strasbourg,*



**DIRECCTE**  
Alsace



*Rédaction : Sébastien LEDUC ADIRA, en collaboration avec*

*Brunilde VERRIER Doctorante, Benoît SPATZ et Henri-Pierre MICHAUD consultants.*

