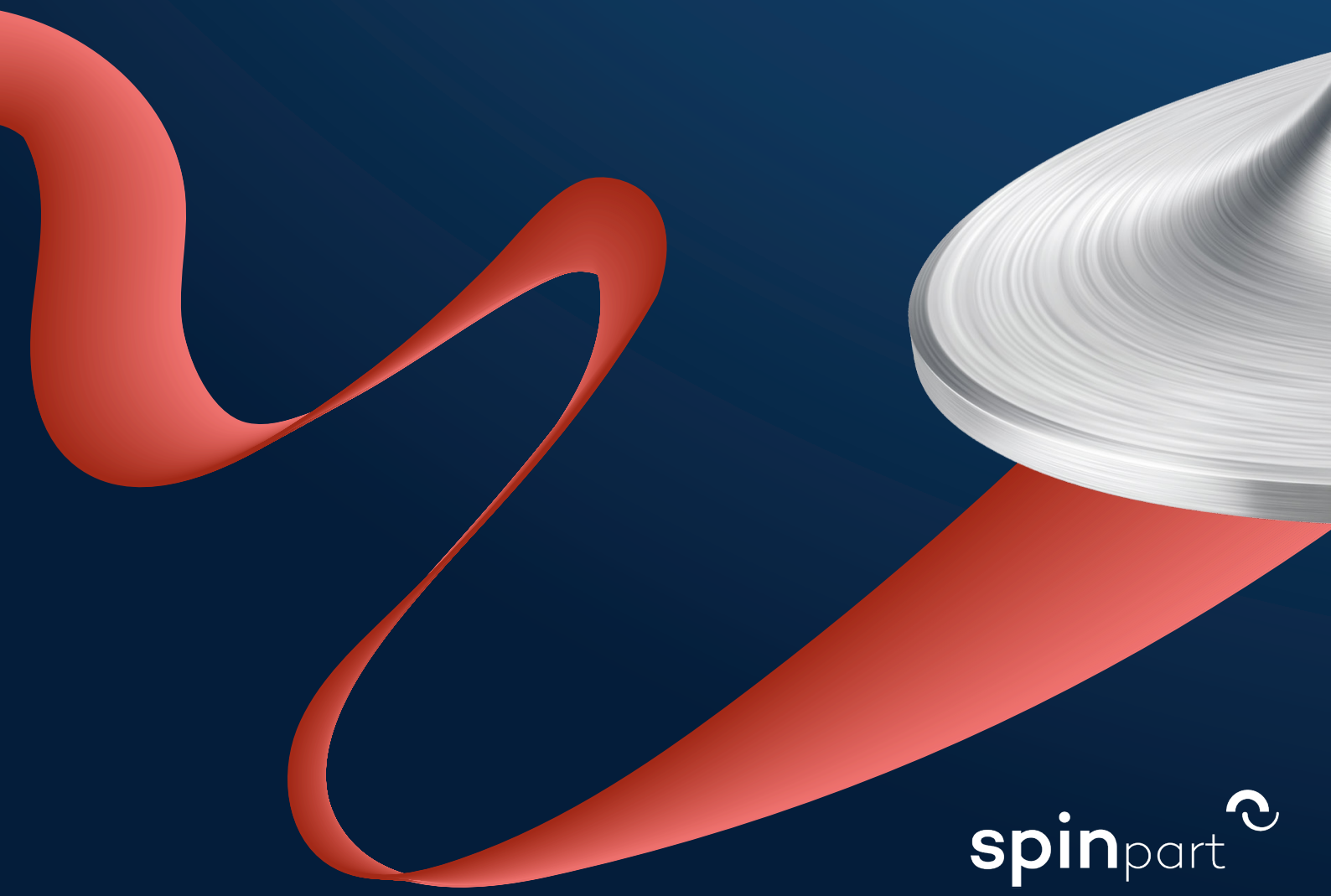
le lean
pour une sobriété hydrique de l'industrie

article proposé par le cabinet de conseil SpinPart



spinpart

introduction

Dans un contexte de sécheresse aggravée par un hiver sans pluie, la question de la ressource en eau devient « vitale pour le pays ». **« Nous aurons entre 10 % et 40 % d'eau en moins dans les années à venir »**, alerte Christophe Béchu, ministre de la Transition écologique. Et le président Emmanuel Macron annonce un « plan eau » visant à plus de sobriété. Le premier objectif est d'atteindre -10% d'eau prélevée d'ici 2030 dans le pays.

Selon les derniers chiffres disponibles (« Bilan environnemental de la France – Edition 2021 », coll. Datalab, SDES, Mars 2022), 32,1 milliards de m³ d'eau douce ont été prélevés en 2018 en France, dont 50 % pour le refroidissement des centrales électriques, 17 % pour l'alimentation des canaux, 16,5 % pour la production d'eau potable, 9 % pour les usages agricoles et 8 % pour les usages industriels. Même si les entreprises industrielles en global n'arrivent pas en tête du classement, **certaines d'entre elles fortement consommatrices** (essentiellement les industries de process : chimie, agroalimentaire, cosmétique, pharmacie, papier, etc.) sont au premier chef. Elles vont devoir **identifier en urgence des parades** avec des prix qui risquent de flamber puisque la généralisation d'une tarification progressive et responsable de l'eau est annoncée.

Dans ce contexte, quels sont les processus et leviers organisationnels à mettre en œuvre rapidement pour réduire la consommation en eau de l'entreprise et ainsi répondre aux enjeux sociétaux ?

En tout premier lieu, **la construction d'une cartographie des processus de type VSM** (Value Stream Mapping) ciblée sur la « consommation en eau dite industrielle » (et non sur les données classiques liées à l'accélération du flux de matière) permet d'établir une circulation des flux hydriques et de révéler les procédés / équipements critiques en termes de consommation (besoins, tant en termes de quantité que de qualité d'eau à chaque étape des process, et les rejets). Les types de consommation sont distinguées en primaire et secondaire. D'une part, **l'eau dite de « fabrication »** peut être utilisée directement pour un process industriel en tant qu'ingrédient, agent de fabrication (fabrication de soupes par exemple), ou pour nettoyer, laver des équipements entre deux lots de fabrication. D'autre part, **l'eau secondaire** sert pour des utilités en véhiculant et échangeant la chaleur et le froid au sein d'un site industriel (production de vapeur, d'eau chaude, d'eau de refroidissement, d'eau glacée, etc.) ou pour la « base vie » (fonctionnement des bâtiments, l'hygiène du personnel). Les consommations sont alors certes hiérarchisées pour établir un ordre d'analyse et d'action, mais mieux encore, une distinction de **l'eau à Valeur Ajoutée** (eaux utiles pour l'élaboration du produit) et l'eau à Non-Valeur Ajoutée (eaux perdues, surconsommations, surprocess, non qualité, etc.) est réalisée dans l'esprit d'une VSM classique.

Après avoir cartographié, nous proposons une approche méthodologique, des solutions concrètes en nous appuyant sur le modèle d'intégration « Lean Green » déjà développé pour l'efficience matière. Le concept des 5R (Reconcevoir, Réduire, Responsabiliser, Réutiliser, Remplacer) est en effet transposable pour aborder tout plan de réduction de la consommation en eau des sites industriels. L'efficacité hydrique passe alors par la Reconception des processus, des modes de travail, la Réduction à la source de toute forme de consommation, la Responsabilisation des utilisateurs, la Récupération de l'eau par des solutions technologiques adaptés, et par le Remplacement d'équipements.

reconcevoir les processus de pilotage, de nettoyage

Pour aborder un plan d'économie, il est essentiel d'envisager tout d'abord des **solutions de rupture dans une logique de Reconception**.

En premier lieu, il faut moduler certaines pratiques du Lean. **La politique du « zéro stock »** est en effet ajustée. Afin de réduire le nombre d'opérations de nettoyage, la taille de lot est alors augmentée. Il devient par conséquent incontournable de **réinventer les outils d'ordonnancement** pour mieux piloter le processus d'exécution de la supply chain en multipliant les critères à optimiser. Il est utile de rappeler que **l'ordonnancement est un véritable outil stratégique** pour les entreprises du secteur industriel. Classiquement, il permet de fluidifier la production d'une entreprise, en optimisant l'utilisation de ses ressources, la gestion de ses stocks et ses délais de livraison. Les gains induits sont alors la satisfaction de leurs clients à un coût optimum. Demain, les outils d'ordonnancement devront intégrer de nouveaux critères d'ordre environnemental : la réduction de la consommation d'eau, d'électricité. La révolution numérique en cours de l'industrie peut alors aider à les transformer, grâce au Big data, le Cloud Computing, l'Intelligence Artificielle. Des modèles d'ordonnancement de plus en plus sophistiqués pourront alors exploiter massivement et de manière intelligente un ensemble de données.

En second lieu, le principe fondateur du Lean Management, à savoir **la création de valeur client** doit être respecté à la lettre pour revisiter les processus de nettoyage. Une Analyse de la Valeur est en effet conduite pour viser un nettoyage « juste nécessaire » et ainsi éviter le « surprocess », une nature de non-valeur ajoutée à éradiquer. L'exploitation statistique par des approches « Lean 6 sigma » voire « Big data », des critères d'acceptabilité et des paramètres impactant le nettoyage (quantité d'eau, durée, type de produit, etc.) permet de **cibler les paramètres critiques pour les mettre sous contrôle**. Une étude AMDEC pour chaque phase du cycle de nettoyage permet de coter les risques et sécuriser tout changement. Dans ce cadre, plus spécifiquement, les NEP (Nettoyages En Place) sont réalisés selon des programmes préalablement définis par les objets les plus difficiles à nettoyer, les types de résidus à nettoyer. En fait, la durée nécessaire pour réaliser certaines phases de ces NEP peut être réduite sans compromettre leur conformité, en évacuant tout risque de contamination. **L'optimisation des NEP est un véritable enjeu** autant économique qu'environnemental ! En complément, pour les opérations de nettoyage manuelles, une analyse de déroulement des opérations filmées et décomposées par séquence peut révéler des zones criques en termes d'accessibilité, de coactivité, de marche en avant, et donc des potentiels de réduction du temps de nettoyage. La consommation d'eau au juste niveau est alors visée, en toute sécurité, pour une efficacité optimale du nettoyage au moindre coût.

réduire à la source les consommations en supprimant toute forme de gaspillage

En tout premier lieu, réduire à la source les consommations d'eau passe par **un travail sur la forme de gaspillage** la plus critique à savoir la suppression de la non-qualité et plus globalement la limitation des pertes matière. **Une cartographie des pertes matières** peut être réalisée pour cibler les activités les plus critiques, analyser les causes racines et trouver des solutions d'éradication de ces causes. En complément, une seconde nature d'actions vise à **éviter la surconsommation d'eau** en renforçant la maîtrise des procédés. L'apport des technologies du numérique, au travers notamment des calculs prédictifs issus de l'historisation des données peut être d'une grande aide. Les paramètres process impactant la consommation d'eau sont alors revus et affinés grâce à l'application du 6 Sigma (plan d'expérience, carte de contrôle sur les paramètres influents). Un troisième axe de travail se concentre sur **la chasse aux fuites d'eau**. Leur détection doit être faite au plus tôt. La mise en place alors de compteurs connectés (de type Hydrao Meter) permet de suivre en continu la consommation d'eau d'un process, d'une entreprise. Le système détecte en temps réel les fuites et envoie une alerte qui permet de prendre des mesures rapidement. Les consommations d'eau anormales sont donc limitées. L'impact sur la facture d'eau peut être énorme ; il suffit l'évitement d'une fuite critique pour que les dépenses en compteurs soient rentabilisées.

responsabiliser pour adopter des bonnes pratiques au quotidien

Pour réduire la consommation en eau, il est essentiel aussi de **travailler sur les comportements,** de sensibiliser, de définir les bonnes pratiques et d'**adopter le principe de l'éco-responsabilisation**. Les opportunités sont multiples : le respect de paramètres process clés et l'adoption de consignes de bon sens comme fermer les robinets dès que possible. Et bien sûr, les fuites doivent être la hantise de tous. L'humain est un très bon capteur, en complément des solutions technologiques évoquées dans le chapitre précédent. A la moindre anomalie, l'alerte doit être donnée. Par ailleurs, **les rituels de management** et de résolutions de problèmes peuvent **intégrer une dimension environnementale** dans le cadre d'un management équilibré « S.Q.D.C.M.E » pour décider régulièrement d'actions de progrès locales. Grâce aux compteurs d'eau connectés, les entreprises peuvent suivre les progrès effectués et afficher les KPI (Key Performance Indicators) relatifs à la consommation d'eau, afin de mobiliser le plus grand nombre et créer une dynamique collective. Les plus motivés peuvent aussi contribuer à des chantiers de progrès impactant la réduction de consommation d'eau. Et par équipe, **un leader « environnement »**, en soutien du manager, peut même être investi de missions au service du collectif. Alors, l'entreprise, ajustant sa raison d'être en intégrant un volet sur le respect de la planète, est davantage porteuse de sens; c'est une opportunité de renforcer la motivation des salariés car chacun se sent utile à la société civile.

réutiliser, récupérer

Pour l'étape centrée sur la Récupération ou la Réutilisation, il s'agit de partir d'**une cartographie de la consommation d'eau et des pertes** (une VSM « eau » en fait), pour établir les projets potentiels qui permettraient de récupérer l'eau afin de répondre aux besoins d'autres installations. Il s'agit d'une **véritable stratégie globale de recyclage des eaux perdues** !

L'eau « usée » d'un process ou en sortie de la station d'épuration (STEP) du site est utilisée pour un autre usage (eaux de lavage, eaux d'utilité, eaux de process, alimentation de tours aéroréfrigérantes). Cette recirculation de l'eau peut se faire à plusieurs niveaux, soit en boucle courte au cours du process et avant la STEP, soit en boucle longue après la station d'épuration, selon la qualité d'eau ciblée. Et les exemples industriels démontrant la faisabilité technico-économique ne manquent pas. Une entreprise de fabrication de composants électroniques a réduit de moitié la consommation d'eau d'un process de rinçage en réutilisant l'eau du rinçage final pour réaliser la première opération de lavage. De son côté, Le groupe Guerbet, spécialiste des produits de contraste pour l'imagerie médicale, a mis en place sur son site de Lanester (56) un système de réutilisation des eaux de process qui lui permet de réduire sa consommation en eau mais aussi ses rejets polluants. L'eau épurée et filtrée sert à refroidir les gaz de combustion de son incinérateur. En 2021, l'usine (dont le seuil de consommation est fixé à 187 500 m³ d'eau du réseau) a réduit sa consommation de 30 000 m³ soient 16%. Ce projet a été distingué par les Trophées de l'Eau 2021 de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Un troisième exemple met en valeur l'usine Michelin de Golbey (88) qui transforme chaque année 80 000 tonnes de produits métalliques destinés à la structure des pneus a décidé d'installer deux systèmes de recyclage des eaux de process. Un des systèmes recycle l'eau (et sa chaleur) avec un potentiel de 25 000 m³ par an : l'eau ainsi produite est utilisée en appoint pour les tours aéroréfrigérantes.

remplacer

L'ultime étape du modèle 5R est le Remplacement. Une fois que la demande en eau a été réduite à la source et que les possibilités de récupération ont été épuisées, le remplacement peut être considéré. Cette dernière étape du modèle d'intégration « Lean Green » centré sur l'efficacité de l'eau est abordée plus rapidement car elle est davantage liée à des solutions technologiques, et non pas vraiment au Lean Management. Les dépenses en équipement sont principalement faites pour remplacer des équipements inefficaces ou des équipements en fin de vie. De manière plus ciblée, il peut s'agir de **remplacer le système de NEP.** La durée des NEP et la consommation d'eau par conséquent sont réduites tout en garantissant le niveau de propreté attendu. Les gains de performance peuvent être forts alors, mais de par le niveau élevé des investissements techniques et technologiques, le retour sur investissement n'est pas à court terme.

En synthèse, le Lean Management peut donc se mettre au service des plans de réduction des consommations d'eau et générer des gains rapides. Toyota, l'entreprise inspiratrice du Lean Management montre encore la voie en cherchant à réduire de manière continue son impact sur la planète. Au cours de l'exercice 2019, Toyota a ainsi réduit sa consommation d'eau pour la production automobile de ses sites japonais de 23 % par rapport à 2002. Les sites européens de Toyota sont les plus vertueux de son marché, avec une consommation d'eau de 1,5 m3 par véhicule produit par rapport à la moyenne mondiale de 3,2 m3. Le centrage sur l'efficacité hydrique est spécifique et induit non pas une copie mais une transposition des méthodes d'accélération des flux de matière propres aux plans de progrès classiques de l'Excellence Opérationnelle (mesure des non-valeurs ajoutées, suppression des gaspillages, etc.). Le point de départ est la mise en mouvement de toute l'entreprise. La vision de la Direction est partagée au plus tôt. A partir du cap fixé, les objectifs et indicateurs déclinés de manière cohérente dans toute l'entreprise selon les principes du « Hoshin Kanri » sont connus du plus grand nombre, pour obtenir un réel engagement de toute l'organisation. Dans le prolongement, des projets pilotes opérationnels doivent démontrer des premiers résultats rapidement pour devenir de véritables catalyseurs insufflant l'envie de démultiplier. Il est fondamental de respecter l'ordre des étapes du modèle 5R car elles répondent à un plan de progrès hiérarchisé selon l'impact, la facilité de mise en œuvre, le R.O.I.

La réduction des demandes de consommations d'eau engendre des chantiers de progrès dont les impacts peuvent se mesurer sur un horizon de 3 à 6 mois. Il est à noter que les deux dernières phases à savoir la Récupération par des solutions technologiques adaptés et le Remplacement d'équipements demandent des investissements conséquents. Leur pay-back à moins d'un an est impossible. Par conséquent, la mise en œuvre des pratiques du Lean centrées sur l'efficacité hydrique doit être privilégiée. Grâce à l'adoption de qu'il devient maintenant commun d'appeler l'intégration « Lean Green », toute entreprise industrielle peut restaurer ses marges, retrouver une compétitivité durable pour mieux affronter les défis du moment et ainsi se démarquer par rapport aux concurrents. Et la performance hydrique est plus que jamais un élément fondamental pour la transition écologique de l'industrie. Gardons enfin en tête ce propos d'Emmanuel Druon, dirigeant de l'entreprise Pocheco, « Il est plus économique de produire de façon écologique » !

contact

Alain FERCOQ
Directeur Excellence Opérationnelle
alain.fercoq@spinpart.fr
06 07 23 00 12

Alain accompagne depuis 30 ans les entreprises industrielles pour améliorer leurs performances opérationnelles. Alain est docteur ingénieur de l'ENSAM (Arts & Métiers).

à propos de spinpart

SpinPart est un cabinet de conseil stratégique et opérationnel en management et organisation. Nous nous positionnons comme un cabinet à taille humaine qui tisse une relation de confiance et apporte un véritable conseil de proximité. Nos équipes de consultants mettent leurs convictions et leur énergie au service de la transformation de nos clients. Depuis 20 ans, nous sommes en interaction directe avec les dirigeants avec lesquels nous co-construisons des démarches sur-mesure, avec un engagement de résultats. Nos équipes sont ancrées sur le terrain chez nos clients afin d'assurer une véritable transformation.