

La gestion de l'eau en industrie agroalimentaire

— Guide opérationnel des bonnes pratiques et des pistes d'innovation



Avril 2022

Le présent rapport s'inscrit dans le cadre d'une étude réalisée par Agria Grand Est et HYDREOS, avec la participation financière de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.



Nous remercions les entreprises agroalimentaires ayant accepté de participer à cette étude et de fournir en toute transparence les données ayant permis de réaliser ce travail.

Nous remercions également les entreprises du secteur de la gestion de l'eau ayant accepté de présenter leurs solutions et innovations en matière de gestion durable de l'eau en agroalimentaire dans le cadre de l'étude (cf. ci-dessous). D'autres entreprises sont en mesure d'apporter des solutions similaires et / ou complémentaires.



AQUASSAY
DATA DRIVEN WATER EFFICIENCY



Dans un contexte de pression hydrique croissante sur le milieu aquatique, ce guide opérationnel, présenté sous la forme de fiches, vise à présenter les améliorations possibles en vue d'une gestion durable de l'eau au sein des sites industriels agroalimentaires. Il s'agit ainsi de diffuser les bonnes pratiques et les options technologiques les plus performantes d'un point de vue environnemental et technico-économique en intégrant une dimension portant sur l'innovation.

Ce guide se fonde ainsi sur :

- Un bilan des bonnes pratiques et technologies (à la fois en termes de consommation, process et effluents) identifiées lors de l'étude (entretiens et visites de site) de 25 sites industriels agroalimentaires.
- Une recherche documentaire approfondie sur les meilleures technologies commercialisées ou innovantes en voie d'expérimentation.
- Un échange avec des acteurs spécialistes du domaine , afin d'identifier des technologies performantes et les innovations adaptées à une gestion durable de l'eau en industrie agroalimentaire.

L'objectif de ce guide est de permettre aux industriels agroalimentaires de viser l'excellence pour la gestion de l'eau sur les sites, en ciblant en particulier les technologies propres et le recyclage des eaux épurées dans le process. Dans la mesure du possible, l'objectif sera d'atteindre des ratios au-delà de ceux définis par l'IED (directive relative aux émissions industrielles) en mettant notamment à profit les leviers de l'innovation.

Rédacteurs

AGRIA GRAND EST

M. Pierre-Lou CHAPOT, Chargé de Missions

M. Olivier FABRE, Responsable des pôles Techniques et Ressources

HYDREOS

Mme Sophie ALTMEYER, Responsable Technique

Mme Marjorie ETIQUE, Chef de Projets Dépôts et Biofilms

Mme Clémence PIERRE, Chargée de Missions

Relecteur

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

M. Philippe RICOUR, Référent Innovation, Substances Toxiques, Sites et Sols Pollués

Date de rédaction

Novembre 2021

Date de publication

Avril 2022

Table des matières

Glossaire & Abréviations.....	5
Préambule	7
<i>Contexte de l'étude.....</i>	<i>7</i>
<i>Les principaux usages de l'eau dans l'industrie agroalimentaire.....</i>	<i>7</i>
<i>La gestion de l'eau dans les industries agroalimentaires du Grand Est.....</i>	<i>8</i>
<i>L'importance de la réglementation et de son caractère évolutif.....</i>	<i>9</i>
<i>Approche financière des investissements liés à la gestion de l'eau en IAA.....</i>	<i>10</i>
Le guide de fiches opérationnelles.....	11
<i>Note explicative.....</i>	<i>11</i>
<i>Pour en savoir plus.....</i>	<i>11</i>
<i>Les fiches de bonnes pratiques et d'innovations.....</i>	<i>12</i>
Fiche n°1. Mettre en place un management de l'eau, avec un plan d'action et des objectifs chiffrés.....	15
Fiche n°2. Intégrer le cout complet de l'eau et les aides dans les études économiques liées à la gestion de l'eau.....	19
Fiche n°3. Créer une dynamique auprès de son personnel et De ses prestataires afin d'améliorer ses performances sur l'eau.....	23
Fiche n°4. Prendre en compte l'environnement territorial de son entreprise dans la réflexion sur ses usages de l'eau.....	26
Fiche n°5. Evaluer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques pour la santé et l'environnement.....	30
Fiche n°6. Valoriser les actions en faveur de l'eau dans le cadre d'une politique RSE globale.....	34
Fiche n°7. Maitriser la cartographie du réseau d'eau du site	38
Fiche n°8. Identifier les usages de l'eau, mesurer la répartition de la consommation et surveiller son évolution.....	42
Fiche n°9. Définir la qualité d'eau exigée selon les usages et appliquer les traitements adaptés	47
Fiche n°10. Mettre en place des actions pour réduire la consommation d'eau sanitaire.....	51
Fiche n°11. Ajuster les programmes de fonctionnement du process et des utilités pour réduire les consommations en eau	54
Fiche n°12. Remplacer les équipements à l'origine de fuites ou de surconsommations d'eau	58
Fiche n°13. Réduire, récupérer et valoriser les pertes de matières dans le process pour diminuer la charge des rejets	62
Fiche n°14. Optimiser le système de refroidissement et/ou de chaufferie et intégrer des systèmes de récupération de calories	67
Fiche n°15. Optimiser et automatiser les traitements et purges des TAR	71
Fiche n°16. Limiter les cycles de nettoyage et désinfection.....	75
Fiche n°17. Maitriser les paramètres des opérations de nettoyage et désinfection	79
Fiche n°18. Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection	84
Fiche n°19. Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection sans produits chimiques	88
Fiche n°20. Mettre en place des systèmes de réutilisation de l'eau	92
Fiche n°21. Réaliser un suivi adapté des effluents avant et après leur traitement éventuel ...	98
Fiche n°22. Améliorer le fonctionnement de la STEP	102
Fiche n°23. Valoriser les eaux de rejets	107
<i>Note explicative.....</i>	<i>111</i>
<i>Pour en savoir plus.....</i>	<i>111</i>
Références	112
Annexe – Référentiel des meilleures techniques disponibles dans les industries agroalimentaire et laitière, focus sur l'eau.....	114

Glossaire & Abréviations

ADEME : Agence de la transition écologique (anciennement Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)

ACV (Analyse de cycle de vie) : outil d'évaluation globale et multicritère des impacts environnementaux [1]

Bon état chimique (d'une masse d'eau) : état chimique d'une masse d'eau répondant à un ensemble de valeurs de concentration en polluants fixées dans le tableau 2.3.2 de l'annexe V de la DCE pour une masse d'eau souterraine, et à l'annexe IX de la DCE pour une masse d'eau de surface (d'après la DCE [2])

Bon état écologique (d'une masse d'eau) : état d'une masse d'eau de surface répondant à des valeurs définies pour un ensemble de paramètres biologiques, hydromorphologiques, physico-chimiques et de pollution, classé conformément à l'annexe V de la DCE (d'après la DCE [2])

COT : carbone organique total (*i.e.* quantité totale de matière organique exprimée en mg de carbone par litre)

Coût complet (ou coût total) de l'eau : approche du coût de l'eau intégrant l'ensemble des coûts directs et indirects associés à l'utilisation de l'eau (*cf.* Fiche n°2)

DBO : demande biochimique en oxygène (*i.e.* quantité d'oxygène consommée à 20°C et à l'obscurité pendant un temps donné pour assurer l'oxydation biologique des matières organiques présentes dans l'eau ; on utilise conventionnellement la DBO5, quantité d'oxygène consommée après 5 jours d'incubation).

DCE : Directive Cadre sur l'Eau [2]

DCO : demande chimique en oxygène (*i.e.* quantification des matières oxydables présentes dans l'eau)

DREAL : direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Efficacité hydrique : la stratégie d'efficacité hydrique vise à mieux consommer l'eau, mieux produire et moins rejeter, en agissant prioritairement sur la performance des usages et des traitements de l'eau. Elle repose sur une stratégie globale de recyclage et sur de nouvelles politiques de management de l'eau. [3] [4]

EIT : écologie industrielle territoriale

FDS : fiche de données de sécurité, formulaire contenant des données relatives aux propriétés d'un produit chimique

HACCP : *Hazard Analysis and Critical Control Point* (*i.e.* méthode de maîtrise de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires selon les réglementations en vigueur au niveau européen ou national)

IAA : industrie agroalimentaire

ICPE : installation classée pour la protection de l'environnement, « les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations [...], qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation économe des sols naturels, agricoles ou forestiers, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique. » d'après le Code de l'Environnement [5]

IED (directive) : directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles

INERIS : institut national de l'environnement industriel et des risques

Innovation : d'après l'INSEE, « l'innovation désigne l'introduction sur le marché d'un produit ou d'un procédé nouveau ou significativement amélioré par rapport à ceux précédemment élaborés par l'unité légale. Deux types d'innovation sont distingués : les innovations de produits (biens ou services) et de procédés (incluant les innovations d'organisation et de marketing) » [6]. Le degré de maturité d'une innovation technologique peut être mesuré par l'échelle TRL (« Technology readiness level ») [7].

INRS : institut national de recherche et de sécurité

ISO 14001 : la norme ISO 14001 définit les critères d'un système de management environnemental et se prête à la certification. Elle propose un cadre que les entreprises peuvent appliquer pour mettre en place un système efficace de management environnemental.

ISO 50001 : la norme ISO 50001 propose des modalités pratiques visant à réduire la consommation d'énergie par la mise en œuvre d'un système de management de l'énergie (SME). L'eau peut être intégrée à ce système de management.

Masse d'eau de surface : une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières (d'après la DCE [2])

Masse d'eau souterraine : un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères (d'après la DCE [2])

MES : matières en suspension (*i.e.* quantité de matières (exprimée en poids sec) contenues dans l'eau et retenues par un filtre de porosité donnée (ou séparées de l'eau dans des conditions de centrifugation données)

MTD : meilleure technique disponible (ou BAT pour *Best Available Technologies*). Les MTD sont définies par la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles (« directive IED »).

NEP : nettoyage en place (en anglais, CIP : *clean in place*)

Polissage (des effluents) : traitement tertiaire des effluents (affinage des effluents) faisant appel à des procédés physiques ou biologiques supplémentaires sur un effluent préalablement épuré

REACH (règlement) : Règlement (CE) n° 1907/2006 du 18/12/06 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (*Registration, Evaluation, Authorization and restriction of Chemicals*)

Refroidisseur adiabatique : refroidisseur de fluide liquide par échange avec l'air ambiant préalablement refroidi grâce à l'évaporation de l'eau

ROI : *return on investment* (*i.e.* comparaison entre l'investissement émis et reçu)

RSDE (arrêté) : arrêté du 24 août 2017 modifiant dans une série d'arrêtés ministériels les dispositions relatives aux rejets de substances dangereuses dans l'eau (RSDE) en provenance des installations classées pour la protection de l'environnement

RSE : responsabilité sociétale des entreprises

STEP : station d'épuration des eaux usées

Substance dangereuse : « substance ou groupe de substances qui sont toxiques, persistantes et bioaccumulables, et autres substances ou groupes de substances qui sont considérées, à un degré équivalent, comme sujettes à caution » (d'après la DCE [2])

Substance écotoxique : substance nocive pour l'environnement

Substance toxique : substance nocive pour l'organisme humain et / ou des êtres vivants

TAR : tour aéroréfrigérante

TGAP : taxe générale sur les activités polluantes

Préambule

Contexte de l'étude

En France, le secteur agroalimentaire représente le troisième plus gros consommateur¹ en eau douce dans le secteur de l'industrie, derrière les secteurs de l'industrie chimique et pharmaceutique et les producteurs d'électricité [8].

La gestion de l'eau est un enjeu fort pour le secteur agroalimentaire, que ce soit du point de vue économique en lien avec la maîtrise des coûts, du point de vue des impacts environnementaux, mais aussi du point de vue sociétal avec un enjeu d'image lié à la RSE. Par ailleurs, ces dernières années, les sécheresses répétées et autres événements extrêmes liés au dérèglement climatique provoquent des tensions croissantes pour l'accès à la ressource en eau. En effet, les données du World Resources Institute mettent en avant un risque de sécheresse « moyen » à « moyen-haut » sur l'ensemble du territoire français et en région Grand Est, avec des niveaux de stress hydrique variables de « bas » à « extrêmement haut » sur l'ensemble du territoire [9]. Par ailleurs, une étude menée en 2019 par la DREAL Grand Est a fait ressortir une dégradation importante de la qualité de l'eau douce sur le territoire, avec 50% des masses d'eau souterraine affichant un état chimique médiocre [10].

Dans ce contexte, Agria Grand Est et HYDREOS ont lancé en 2020 une étude pour accompagner la dynamique des entreprises du Grand Est vers des modes de gestion plus performants et durables de l'eau, avec la participation financière de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. Grâce à une enquête réunissant plus de 60 entreprises et à une étude approfondie de 25 sites agroalimentaires de toutes tailles et de tous secteurs d'activités, ce projet a permis de dresser un état des lieux de la situation en région Grand Est, d'identifier un ensemble de bonnes pratiques de gestion de l'eau en agroalimentaire, mais aussi d'identifier des problématiques, des pistes d'amélioration et d'innovation à l'échelle des sites et à l'échelle de la filière.

L'ensemble des avancées et des livrables de l'étude sont disponibles en cliquant sur le lien ci-contre : <https://www.iaa-lorraine.fr/nos-expertises/environnement-energie/eau/>

Les principaux usages de l'eau dans l'industrie agroalimentaire

L'eau est au cœur des procédés agroalimentaires et revêt plusieurs fonctions essentielles à la transformation de produits alimentaires et au maintien de la qualité sanitaire de la production. L'eau peut être utilisée principalement :

- En tant que fluide thermique
 - o Production de chaleur : vapeur, eau chaude ou surchauffée (échangeurs), etc.
 - o Circuit de refroidissement : TAR, refroidisseurs adiabatiques, etc.
- Pour le nettoyage des équipements : NEP, machines à laver, nettoyages manuels
- Pour le lavage/transport des matières premières, des produits finis ou intermédiaires
- En tant qu'ingrédient
- Pour l'hygiène du personnel



Figure 1 – Les usages de l'eau en industrie (source : Eaufrance)

¹ Hors prélèvement pour la production d'eau potable, alimentation des canaux, production d'électricité, irrigation

Les deux usages les plus importants en termes de volume sont les circuits de refroidissement et le nettoyage des équipements même si des spécificités de sites ou de secteurs d'activité peuvent modifier cette hiérarchie. La bibliographie indique en effet que la part des prélèvements d'eau destinée au refroidissement est de 10% pour l'industrie des viandes et jusqu'à 50% pour l'industrie du lait et 60% pour l'industrie des boissons [11]. L'importance de ces deux usages a également été constatée au cours de notre étude, avec généralement une importance plus forte des usages de l'eau dédiée aux utilités (refroidissement notamment) sur les sites de plus grande dimension.

Au-delà des usages destinés à la production à proprement parler, il est important également de considérer la question des effluents et de leur traitement. Certains sites de grandes dimensions disposent de STEP destinées exclusivement au traitement des effluents industriels du site et, parfois, les rejets rejoignent le réseau d'assainissement associé à une station d'épuration publique. En effet, la nécessité de tels traitements s'impose du fait que les effluents issus des process peuvent être chargés en DCO, DBO et MES mais également en substances toxiques et/ou écotoxiques dont certaines peuvent être visées par la DCE (c'est le cas par exemple de certains rejets associés au traitement des eaux des circuits de tours aéroréfrigérantes).

La gestion de l'eau dans les industries agroalimentaires du Grand Est

Le bassin Rhin-Meuse et la région Grand Est ne sont pas épargnés par les enjeux liés à la ressource en eau, du point de vue quantitatif et qualitatif. Les résultats de notre enquête auprès de 61 entreprises agroalimentaires du Grand Est ont montré que près de 30% des entreprises répondantes ont déjà dû faire face à une situation de restriction d'eau.

Les entreprises sont de plus en plus sensibilisées à ces enjeux et nous avons observé une volonté et une dynamique des industriels pour prendre en main les questions liées à la gestion de l'eau. En effet, 80% des entreprises répondantes considèrent le poste « eau » comme important ou très important, 88% d'entre elles connaissent leur consommation d'eau annuelle en volume et 55% ont récemment² réalisé ou planifié un investissement pour réduire la consommation et/ou les prélèvements en eau.

Malgré cette dynamique positive, près de deux tiers des entreprises répondantes se considèrent peu ou pas compétente sur au moins un des postes associés à la gestion de l'eau. Le manque de compétences apparait donc comme un frein important pour progresser vers une gestion de l'eau plus performante. L'un des enjeux consiste donc à apporter aux entreprises de tout niveau l'accompagnement nécessaires pour leur donner les moyens de poursuivre sur cette dynamique positive.

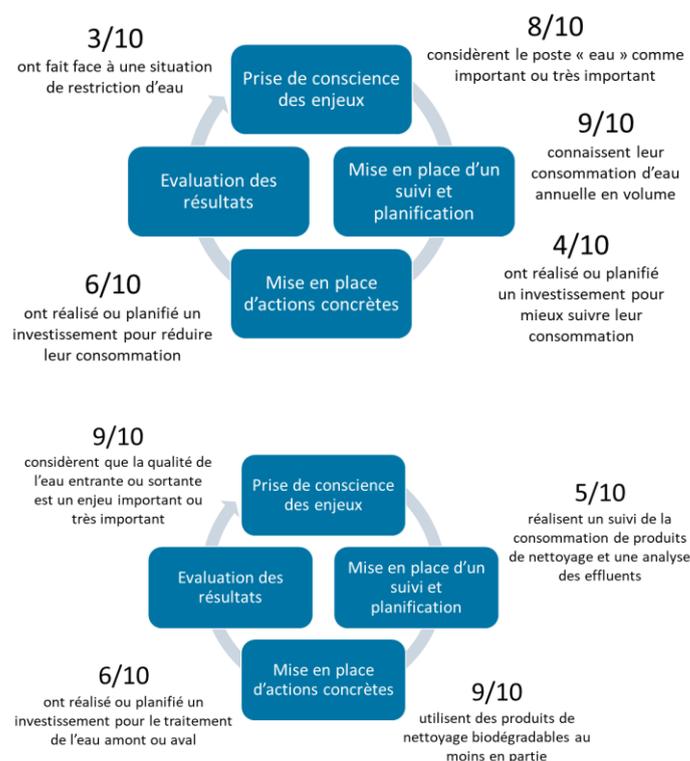


Figure 2 – La dynamique d'amélioration continue sur la gestion de l'eau (résultats de l'enquête auprès de 61 entreprises agroalimentaires)

² Investissement réalisé dans les trois dernières années ou planifié dans les deux prochaines années

Il apparaît aujourd'hui nécessaire de prendre en compte la gestion de l'eau dans sa globalité, en intégrant les problématiques quantitatives et qualitatives, ainsi que les liens étroits qui existent entre ces deux volets. La tendance est aujourd'hui à la conception de systèmes et de réseaux complexes et interdépendants (système de réutilisation, de récupération de chaleur, réseaux d'EIT, etc.) qui nécessitent de développer une vision systémique en prenant en compte les opportunités et les contraintes associées à moyen et long terme.

L'importance de la réglementation et de son caractère évolutif

Tout comme les usages de l'eau, la réglementation associée à la gestion de l'eau en agroalimentaire se trouve à l'interface de la réglementation liée la santé publique et de la réglementation environnementale. Ainsi, en Europe, les usages de l'eau en agroalimentaire sont encadrés par le Paquet Hygiène, notamment les règlements (CE) 852/2004 et (CE) 853/2004, et la directive 98/83/CE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine [12]. Cette dernière a été dernièrement revue et sera abrogée en janvier 2023, et remplacée par la nouvelle directive « Eau potable », la directive (UE) 2020/2184. Cette révision introduit notamment de nouvelles normes de qualité dans l'eau potable, la mise en place d'une approche basée sur les risques ou encore le renforcement des exigences en matière de matériaux au contact de l'eau [13]. Parallèlement, la directive cadre sur l'eau (DCE) [14], le règlement REACH [15] et la directive IED [16] ont instauré depuis 2000 un cadre visant les émissions de substances dans l'eau et à préserver le bon état chimiques et écologiques des masses d'eau.

L'annexe 1 du présent document dresse un « référentiel IED », avec un focus sur la gestion de l'eau. Il présente une synthèse des conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) dans les industries agroalimentaire et laitière, en lien avec l'efficacité hydrique.

En France, l'utilisation d'eau en agroalimentaire est encadrée par le Code de la santé publique qui définit que « toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances, destinés à la consommation humaine, qui peuvent affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale » doivent être des eaux destinées à la consommation humaine [12]. Et même si l'article L1322-14 ouvre la possibilité d'utiliser de l'eau impropre à la consommation dans les entreprises agroalimentaires, « lorsque la qualité de ces eaux n'a aucune influence, directe ou indirecte, sur la santé de l'utilisateur et sur la salubrité de la denrée alimentaire finale » [17], le décret d'application de ces dispositions n'existe pas à ce jour [18].

Des discussions sont en cours avec notamment la mise en consultation en septembre 2020 d'un « projet de décret relatif à l'utilisation des eaux de pluie et la mise en œuvre d'une expérimentation pour encadrer l'utilisation d'eaux usées traitées » [19]; puis en octobre 2021 d'un projet d'un décret et d'un arrêté « permettant la mise en œuvre d'une expérimentation sur l'utilisation des eaux usées traitées » [20]. Mais « l'expérimentation ne concerne pas les usages dans les entreprises alimentaires » [21].

Parmi les dernières évolutions, on peut noter également la publication de l'arrêté du 10/09/2021 relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau [22].

Sur le volet environnemental, concernant les ICPE, les arrêtés du 02/02/1998 [23], modifié par l'arrêté « RSDE » du 24/08/2017 [24], du 10/07/1990 [25] ou encore du 04/10/2010 [26], encadrent les prélèvements d'eau et les rejets de substances dans l'eau. La réglementation spécifique aux tours aéroréfrigérantes, notamment les arrêtés ministériels du 14 décembre 2013, vise à maîtriser le risque de prolifération et de dispersion de légionelles tout en encadrant les risques de pollution notamment au niveau des rejets aqueux [27].

Approche financière des investissements liés à la gestion de l'eau en IAA

Une idée encore répandue consiste à considérer les investissements liés à la gestion de l'eau comme étant souvent peu rentables d'un point de vue économique. Si cela peut représenter une réalité quand on considère uniquement les coûts directs de l'eau (consommation et traitement des effluents), cela devrait être remis en perspective par la prise en compte du coût réel de l'eau, le coût complet (*cf.* Fiche n°2). En effet, en intégrant les coûts de fonctionnement des installations (énergie, personnel, analyses, etc.), les coûts indirects liés à la performance, aux risques sanitaires, aux risques de restriction et de dégradation de l'image de l'entreprise, la durabilité des équipements, etc., le coût réel de l'eau au mètre cube est considérablement augmenté. Chaque économie d'eau en devient d'autant plus pertinente en termes d'économie financière. Investir sur pour une meilleure gestion de la ressource en eau peut représenter aujourd'hui un avantage stratégique non négligeable pour les entreprises agroalimentaires.

Par ailleurs, les dispositifs d'accompagnement et d'aides financières proposées par les pouvoirs publics permettent également de réduire les temps de retour des investissements permettant la mise en place d'une meilleure gestion de l'eau. Les industriels peuvent donc solliciter les Agences de l'eau, qui sont en mesure de proposer des aides sur le sujet de l'eau et de sa gestion durable, ou encore la Région ou l'ADEME sur certaines thématiques annexes.

Enfin, il est important de noter que certaines bonnes pratiques simples (*e.g.* système de recyclages simples, pratiques de nettoyage, valorisation des pertes et des effluents) nécessitant de faibles investissements financiers, peuvent être à l'origine d'économies d'eau substantielles.

Le guide de fiches opérationnelles

Note explicative

Chaque fiche, ciblée sur une bonne pratique ou sur une technologie, est présentée de la manière suivante :

- Tableau de présentation de la bonne pratique ou technologie.
- Bilan des points positifs, en investissement et en fonctionnement :



du point de vue environnemental.



du point de vue technico-économique.



du point de vue réglementaire.

- Démarche associée, prérequis et limites pour la mise en œuvre de la pratique.
- Retours d'expérience, les logos indiquant le secteur d'activité et la localisation du ou des site(s) concerné(s), par exemple :



Retour d'expérience d'un site localisé dans le département 54



Retour d'expérience de plusieurs sites localisés dans les départements 57 et 67



Retour d'expérience « bilan » issu d'un constat réalisé sur plusieurs sites étudiés



Produits
laitiers



Bière



Vin



Fruits et
légumes



Viande et
charcuterie



Confiserie



Matières
grasses

- Solutions et innovations associées à la pratique/technologie.



La marque  identifie les solutions présentant une démarche ou une technologie innovante dans le secteur agroalimentaire.

Pour en savoir plus

Contactez-nous

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

Consultez les annexes du guide

→ **Glossaire & Abréviations du Guide**

→ **Annexe – Référentiel des meilleures techniques disponibles dans les industries agroalimentaire et laitière, focus sur l'eau**

Les fiches de bonnes pratiques et d'innovations

Liste des fiches par poste de gestion

Systeme de management de l'eau

Fiche n°1. Mettre en place un management de l'eau, avec un plan d'action et des objectifs chiffrés	7
Fiche n°2. Intégrer le cout complet de l'eau et les aides dans les études économiques liées à la gestion de l'eau.....	19
Fiche n°3. Créer une dynamique auprès de son personnel et De ses prestataires afin d'améliorer ses performances sur l'eau.....	23
Fiche n°4. Prendre en compte l'environnement territorial de son entreprise dans la réflexion sur ses usages de l'eau	26
Fiche n°5. Evaluer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques pour la santé et l'environnement	30
Fiche n°6. Valoriser les actions en faveur de l'eau dans le cadre d'une politique RSE globale	34
Fiche n°7. Maitriser la cartographie du réseau d'eau du site	38
Fiche n°8. Identifier les usages de l'eau, mesurer la répartition de la consommation et surveiller son évolution	42
Fiche n°9. Définir la qualité d'eau exigée selon les usages et appliquer les traitements adaptés....	47
Fiche n°10. Mettre en place des actions pour réduire la consommation d'eau sanitaire.....	51
Fiche n°20. Mettre en place des systèmes de réutilisation de l'eau	92

Usages de l'eau et monitoring des consommations

Fiche n°7. Maitriser la cartographie du réseau d'eau du site	38
Fiche n°8. Identifier les usages de l'eau, mesurer la répartition de la consommation et surveiller son évolution	42
Fiche n°9. Définir la qualité d'eau exigée selon les usages et appliquer les traitements adaptés....	47
Fiche n°10. Mettre en place des actions pour réduire la consommation d'eau sanitaire.....	51
Fiche n°12. Remplacer les équipements à l'origine de fuites ou de surconsommations d'eau.....	58
Fiche n°20. Mettre en place des systèmes de réutilisation de l'eau	92

Optimisation du process

Fiche n°11. Ajuster les programmes de fonctionnement du process et des utilités pour réduire les consommations en eau	54
Fiche n°12. Remplacer les équipements à l'origine de fuites ou de surconsommations d'eau.....	58
Fiche n°13. Réduire, récupérer et valoriser les pertes de matières dans le process pour diminuer la charge des rejets	62
Fiche n°14. Optimiser le système de refroidissement et/ou de chaufferie et intégrer des systèmes de récupération de calories	67
Fiche n°15. Optimiser et automatiser les traitements et purges des TAR.....	71
Fiche n°16. Limiter les cycles de nettoyage et désinfection	75
Fiche n°17. Maitriser les paramètres des opérations de nettoyage et désinfection	79
Fiche n°18. Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection	84
Fiche n°19. Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection sans produits chimiques.....	88

Production de froid et de chaleur

Fiche n°11. Ajuster les programmes de fonctionnement du process et des utilités pour réduire les consommations en eau	54
Fiche n°14. Optimiser le système de refroidissement et/ou de chaufferie et intégrer des systèmes de récupération de calories	67
Fiche n°15. Optimiser et automatiser les traitements et purges des TAR.....	71

Nettoyage et désinfection

Fiche n°5. Evaluer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques pour la santé et l'environnement	30
Fiche n°16. Limiter les cycles de nettoyage et désinfection	75
Fiche n°17. Maitriser les paramètres des opérations de nettoyage et désinfection	79
Fiche n°18. Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection	84
Fiche n°19. Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection sans produits chimiques.....	88

Réutilisation et recyclage de l'eau

Fiche n°20. Mettre en place des systèmes de réutilisation de l'eau	92
Fiche n°8. Identifier les usages de l'eau, mesurer la répartition de la consommation et surveiller son évolution	42
Fiche n°9. Définir la qualité d'eau exigée selon les usages et appliquer les traitements adaptés	47
Fiche n°21. Réaliser un suivi adapté des effluents avant et après leur traitement éventuel.....	98
Fiche n°23. Valoriser les eaux de rejet	107

Effluents et leur traitement

Fiche n°5. Evaluer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques pour la santé et l'environnement	30
Fiche n°13. Réduire, récupérer et valoriser les pertes de matières dans le process pour diminuer la charge des rejets	62
Fiche n°15. Optimiser et automatiser les traitements et purges des TAR.....	71
Fiche n°16. Limiter les cycles de nettoyage et désinfection	75
Fiche n°17. Maitriser les paramètres des opérations de nettoyage et désinfection	79
Fiche n°18. Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection	84
Fiche n°19. Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection sans produits chimiques	88
Fiche n°20. Mettre en place des systèmes de réutilisation de l'eau	92
Fiche n°21. Réaliser un suivi adapté des effluents avant et après leur traitement éventuel.....	98
Fiche n°22. Améliorer le fonctionnement de la STEP.....	102
Fiche n°23. Valoriser les eaux de rejet	107

Liste des fiches par thématique

Systeme de management de l'eau

Fiche n°1. Mettre en place un management de l'eau, avec un plan d'action et des objectifs chiffrés	7
Fiche n°2. Intégrer le cout complet de l'eau et les aides dans les études économiques liées à la gestion de l'eau.....	19
Fiche n°3. Créer une dynamique auprès de son personnel et De ses prestataires afin d'améliorer ses performances sur l'eau.....	23
Fiche n°4. Prendre en compte l'environnement territorial de son entreprise dans la réflexion sur ses usages de l'eau	26
Fiche n°5. Evaluer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques pour la santé et l'environnement	30
Fiche n°6. Valoriser les actions en faveur de l'eau dans le cadre d'une politique RSE globale	34

Réduction des consommations d'eau

Fiche n°7. Maitriser la cartographie du réseau d'eau du site	38
Fiche n°8. Identifier les usages de l'eau, mesurer la répartition de la consommation et surveiller son évolution	42
Fiche n°10. Mettre en place des actions pour réduire la consommation d'eau sanitaire	51
Fiche n°12. Remplacer les équipements à l'origine de fuites ou de surconsommations d'eau.....	58
Fiche n°14. Optimiser le système de refroidissement et/ou de chaufferie et intégrer des systèmes de récupération de calories	67
Fiche n°15. Optimiser et automatiser les traitements et purges des TAR.....	71
Fiche n°16. Limiter les cycles de nettoyage et désinfection	75
Fiche n°17. Maitriser les paramètres des opérations de nettoyage et désinfection	79
Fiche n°18. Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection	84
Fiche n°19. Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection sans produits chimiques	88
Fiche n°20. Mettre en place des systèmes de réutilisation de l'eau	92
Fiche n°23. Valoriser les eaux de rejet	107

Qualité de l'eau et des rejets

Fiche n°5. Evaluer les risques liés à l'utilisation de produits chimiques pour la santé et l'environnement	30
Fiche n°7. Maitriser la cartographie du réseau d'eau du site	38
Fiche n°9. Définir la qualité d'eau exigée selon les usages et appliquer les traitements adaptés	47
Fiche n°11. Ajuster les programmes de fonctionnement du process et des utilités pour réduire les consommations en eau	54
Fiche n°13. Réduire, récupérer et valoriser les pertes de matières dans le process pour diminuer la charge des rejets	62
Fiche n°15. Optimiser et automatiser les traitements et purges des TAR.....	71
Fiche n°16. Limiter les cycles de nettoyage et désinfection	75
Fiche n°17. Maitriser les paramètres des opérations de nettoyage et désinfection	79
Fiche n°18. Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection	84
Fiche n°19. Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection sans produits chimiques	88
Fiche n°20. Mettre en place des systèmes de réutilisation de l'eau	92
Fiche n°21. Réaliser un suivi adapté des effluents avant et après leur traitement éventuel.....	98
Fiche n°22. Améliorer le fonctionnement de la STEP.....	102
Fiche n°23. Valoriser les eaux de rejet	107

FICHE N°1. METTRE EN PLACE UN MANAGEMENT DE L'EAU, AVEC UN PLAN D'ACTION ET DES OBJECTIFS CHIFFRES

Thématique	Système de management de l'eau
Objectif	Structurer et planifier un programme d'action visant à réduire la consommation en eau et améliorer la qualité des rejets
Méthode	Evaluer l'empreinte eau de l'entreprise ou d'un produit (cf. L'empreinte eau - Mémento graphique)
	Construire un plan d'action autour de la gestion de l'eau et fixer des objectifs chiffrés en termes de réduction de la consommation et d'amélioration de la qualité des rejets
	Intégrer l'eau dans un plan d'action environnemental (ISO 14001 par exemple) ou intégrer l'eau comme une énergie dans le plan ISO 50001
	Intégrer des postes, des missions et des compétences de gestion technique de l'eau et des énergies pour passer d'une gestion de l'eau administrative à une gestion technique en amélioration continue
	Evaluer et intégrer les risques associés à l'eau (restrictions quantitatives/qualitatives en eau, risques d'abaissement de la productivité, risques sanitaires et environnementaux, risques en termes d'image)
Prérequis / Démarche associée	Connaitre et maîtriser ses usages de l'eau (cf. Fiche n°8)
	Réaliser un suivi adapté des effluents avant et après leur traitement (cf. Fiche n°21)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 1 → Mise en place et application d'un système de management environnemental</p> <p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p>

Bilan des points positifs

<p>➤ Structuration et priorisation dans le temps des actions à réaliser pour améliorer la gestion de l'eau</p>	  
<p>Réalisation d'un suivi dans le temps des objectifs atteints en faveur d'une meilleure gestion de la ressource permettant :</p> <p>➤</p> <ul style="list-style-type: none"> - un suivi interne, - de rendre compte des actions auprès des autorités, - de valoriser les résultats via une communication adaptée. 	  
<p>➤ Apport de compétences en interne favorisant la mise en œuvre d'une gestion technique de l'eau en amélioration continue</p>	 
<p>➤ Promotion de l'image de l'entreprise auprès de l'ensemble de vos collaborateurs (personnels, clients, fournisseurs et prestataires, institutions, etc.)</p>	
<p>➤ Documentation et justification des efforts et résultats en termes de réduction des consommations et amélioration des rejets</p>	 

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- Pour construire un plan d'action visant à réduire les consommations d'eau, il est nécessaire de connaître, maîtriser et suivre ses usages de l'eau (cf. Fiche n°8)
 - ➔ Une connaissance fine de la répartition de la consommation selon les usages et dans le temps permet de prioriser les postes d'économies potentiels
- Pour construire un plan d'action visant à améliorer la qualité des rejets, il est nécessaire de connaître et suivre les effluents (cf. Fiche n°21)
 - ➔ Une connaissance fine de l'origine de la pollution dans les rejets permet de prioriser les postes d'améliorations potentiels (réduction de la charge, amélioration du traitement, etc.)
- Un plan d'action visant à réduire les consommations d'eau doit intégrer les impacts éventuels au niveau des rejets et notamment le phénomène de concentration des rejets lié à la réduction du volume pour une charge polluante constante
- Les objectifs fixés doivent être réalistes et atteignables, mesurables et structurés dans le temps
- Autres éléments de réflexion à prendre en compte
 - Frais de personnels en charge du management environnemental
 - Frais de suivi par des organismes externes (conseil, audit, certifications, etc.)
 - Réduction des obligations de contrôle des ICPE soumises à déclaration, d'audit énergétique et réduction de la TGAP des ICPE pour les établissements certifiés ISO 14001 ou ISO 50001
 - Intégration du coût complet de l'eau et des éventuelles aides dans les calculs économiques permettant de prioriser les investissements (cf. Fiche n°2)

Retours d'expérience

1 – Intégration de la gestion de l'eau au sein du système de management environnemental

L'entreprise Eurial Ultra Frais intègre la gestion de l'eau dans son plan d'action environnemental (certification ISO 14001). Le site met en œuvre une politique pour réduire la consommation et les rejets, sous l'appui fort de son groupe Agrial (plan stratégique « Agrial Horizon 2025 », lancé en 2017). Des objectifs chiffrés de réduction de 10% de la consommation en eau et en énergie à l'horizon 2025 ont notamment été fixés et des rapports annuels sont réalisés.



L'entreprise a également mis en place un système de points réguliers et d'affichage dans l'usine, visant à relever les anomalies observées sur différents sujets comme la sécurité ou l'environnement. Cela permet une détection plus rapide des anomalies et participe à la sensibilisation des opérateurs (cf. Fiche n°3).

2 – Création de postes dédiés à l'amélioration continue de la gestion de l'eau et des énergies

Certaines entreprises comme le site Eurial Ultra Frais de Château-Salins, le site Eurosérum de Bénestroff ou la Brasserie Licorne ont intégré des postes de « Responsable Amélioration Continue », « Technicien performance amélioration continue » ou encore « Fiabiliste énergie ». Ces opérateurs, spécialisés dans la gestion technique des utilités et des procédés ou dans l'animation de l'amélioration continue, ont pour mission d'optimiser le fonctionnement des équipements du site. Ils jouent ainsi un rôle primordial dans l'identification et la proposition de solutions permettant des gains de fonctionnement, des économies d'eau ou d'énergie. La composante technique de leur expertise leur permet de gérer l'eau et l'énergie dans une optique proactive d'amélioration continue, sans se limiter à une gestion administrative visant à répondre aux seules exigences réglementaires.



3 – De l'importance de bien penser les objectifs, en cohérence avec les spécificités du site

Les objectifs fixés doivent être réalistes et atteignables, mesurables et structurés dans le temps (objectif « SMART »). Ils doivent être adaptés à la réalité du site et prendre en compte l'ensemble des spécificités du site de production (pratiques, usages, niveau d'optimisation déjà atteint, moyens, etc.). En effet, les objectifs fixés à l'échelle d'un groupe, pour l'ensemble des sites, même s'ils peuvent soutenir ou initier une dynamique positive, ne semblent pas toujours pertinents. En effet, dans plusieurs entreprises rencontrées, les interlocuteurs nous ont fait part de l'impossibilité d'atteindre les objectifs fixés par leur groupe. En résulte une forme de fatalisme qui induit un effet négatif sur la dynamique d'amélioration (perte de l'adhésion des opérateurs, difficultés de suivi des objectifs, etc.). Les objectifs doivent donc être réfléchis en cohérence avec les moyens disponibles et mis à disposition pour améliorer la gestion de l'eau.



Solutions et innovations

- > Formation à la gestion intégrée (aspects techniques, administratifs, réglementaires, financiers) des eaux en industrie et au management environnemental
- > Mise aux normes ISO 14001 et ISO 50001
- > Logiciels de management environnemental
- > Evaluation de l’empreinte eau (cf. [L’empreinte eau - Mémento graphique](#))
- > Audits et diagnostics de l’eau (étude de performance des usages et traitement de l’eau, évaluations des impacts et des risques liés à l’eau)
- > [Diag Eco-Flux](#) (Bpifrance) : Programme premium d’accompagnement personnalisé sur 12 mois à destination des entreprises, pour optimiser vos coûts et réaliser rapidement des économies durables, en réduisant vos pertes en énergie, matière, déchets et eau
- > Etude de performance de production, transmission et exploitation des données liées à la gestion de l’eau
- > Accompagnement à l’identification des points d’amélioration et de risque et préconisation de plans d’actions pour une meilleure efficacité hydrique

: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

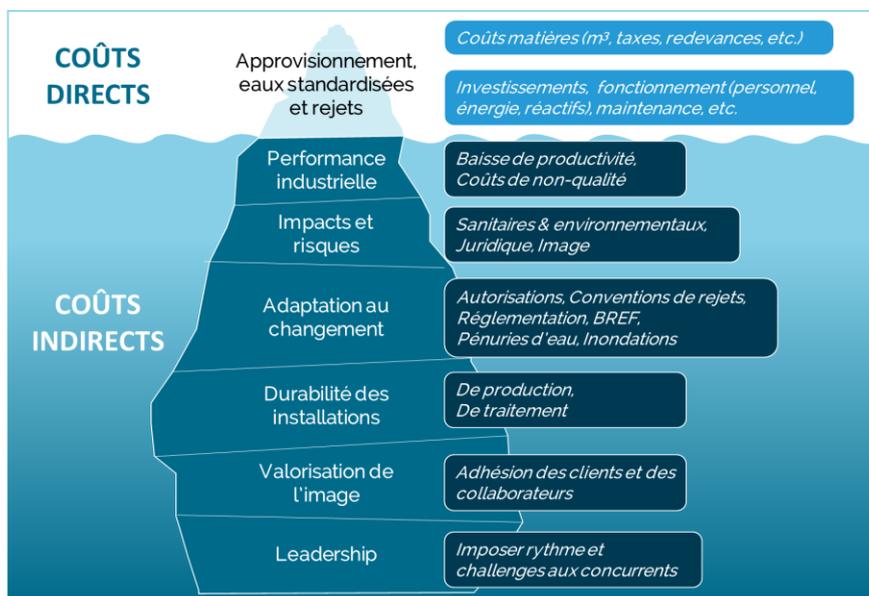
→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d’aides financières, contactez l’**Agence de l’Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°2. INTEGRER LE COUT COMPLET DE L'EAU ET LES AIDES DANS LES ETUDES ECONOMIQUES LIEES A LA GESTION DE L'EAU

« Si l'on compte l'énergie, les traitements, la maintenance des installations, les consommables... le coût global de l'eau est de 5 à 10 fois plus élevé que son prix au compteur, soit 15 euros par mètre cube en moyenne. » [28]

Thématique	Système de management de l'eau
Objectif	Prendre du recul dans la prise en compte des aspects financiers liés à la gestion de l'eau pour mieux orienter les prises de décisions
Méthode	Estimer le coût complet de l'eau pour votre entreprise en identifiant l'ensemble des coûts, directs ou indirects, fixes ou variables, liés à l'eau (cf. schéma ci-après)
	Intégrer le coût complet de l'eau dans les calculs économiques liés à la gestion de l'eau et aux investissements
	Intégrer les aides existantes dans les calculs économiques liés à la gestion de l'eau et aux investissements
Prérequis / Démarche associée	Connaitre et maîtriser ses usages de l'eau (cf. Fiche n°8)
	Evaluer les risques associés à l'eau (cf. Fiche n°1)
Positionnement par rapport au référentiel IED	MTD 1 → Mise en place et application d'un système de management environnemental MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources



Les coûts direct et indirects de l'eau pour une entreprise (Source : Aquassay)

Bilan des points positifs

>	Prise de recul sur les usages de l'eau et les flux associés (de matière, d'énergie, financiers, etc.)		
>	Meilleure compréhension du coût réel de l'eau à l'échelle du site		
>	Intégration des coûts marketing coûts d'images et de marketing direct vis-à-vis des consommateurs, des clients, des collaborateurs (image de l'employeur et recrutement notamment)		
>	Aide à la décision concernant les investissements en lien avec l'eau (ROI, coûts et gains potentiels, etc.)		
>	Justification et valorisation des investissements pour améliorer la gestion de l'eau		
>	Identification d'aides financières pour les actions en faveur de la préservation de la ressource en eau (Agence de l'Eau, région, etc.)		

Environnementaux

Technico-économiques

Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Connaitre et maîtriser ses usages de l'eau (cf. Fiche n°8) afin d'identifier l'ensemble des coûts directs ou indirects, fixes ou variables, de l'eau pour votre site
- > Avoir la capacité d'évaluer ou d'estimer individuellement les différents coûts liés à l'utilisation d'eau et aux rejets
- > Evaluer les risques associés à l'eau (baisse de productivité liée à la disponibilité de la ressource en quantité et en qualité, aux restrictions, risques sanitaires et environnementaux, risques en termes d'image) (cf. Fiche n°1)

Retours d'expérience

1 – Une problématique récurrente pour l'amélioration de la gestion de l'eau : la rentabilité des investissements

Plus de 30% des entreprises interrogées dans notre étude ont spontanément mis en avant la faible rentabilité des investissements en lien avec l'eau comme un frein à la mise en place d'actions visant à réduire la consommation ou améliorer les rejets. L'estimation du coût complet de l'eau permet de réduire la sous-estimation du coût réel de l'eau et ainsi corriger les calculs économiques liés aux investissements et convaincre de leur bien fondé.



Exemple (fictif), pour un investissement de 60k€ permettant d'économiser 1 000 m³ d'eau par an, avec une subvention à hauteur de 50%, :

	Calcul en coûts matières directs (~4€/m ³)		Calcul en coût complet (~15€/m ³)	
Economie annuelle	4 000€		15 000€	
Temps de retour de l'investissement	Sans aide	Avec aide	Sans aide	Avec aide
	15 ans	7,5 ans	4 ans	2 ans

La prise de recul associée au calcul du coût complet de l'eau modifie donc l'évaluation de la rentabilité de l'investissement, le faisant passer d'un investissement peu rentable à un investissement qui sera rapidement rentabilisé.

De nombreux dispositifs d'aides sont également prévus pour soutenir les entreprises et favoriser une gestion des ressources plus durables. Pour les investissements en lien avec l'eau et les énergies, vos interlocuteurs privilégiés pourront être une Agence de l'Eau, l'ADEME, la région, etc.

2 – Le premier contrat industriel « Eau et Climat » signé entre la Brasserie Licorne et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse

Grâce au contrat industriel « Eau et Climat » proposé par l'Agence de l'eau Rhin-Meuse pour une approche globale intégrant l'eau et la biodiversité, la Brasserie Licorne a pu renforcer ses investissements en faveur du développement durable, de la réduction des consommations d'eau et de l'amélioration des rejets. Un programme d'environ 1,2 millions d'euros, financé à hauteur de 490 000 euros par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse³, décliné en 20 actions pour réduire la consommation d'eau, favoriser la biodiversité et mieux gérer les eaux pluviales.



L'Agence de l'eau Rhin-Meuse et les agences de l'eau en général proposent aux entreprises un ensemble de dispositifs d'aides, renouvelés selon leurs programmes pluriannuels, visant notamment à lutter contre les pollutions industrielles ou à réduire les consommations d'eau.

³ <https://www.eau-rhin-meuse.fr/actualites/brassage-gagnant>

Solutions et innovations

- Accompagnement à l'évaluation des coûts directs et indirects de l'eau, en développant une vision systémique et une analyse intégrée du cycle de l'eau de votre site
- Etude de performance de production, transmission et exploitation des données liées à la gestion de l'eau



: *Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire*

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°3. CREER UNE DYNAMIQUE AUPRES DE SON PERSONNEL ET DE SES PRESTATAIRES AFIN D'AMELIORER SES PERFORMANCES SUR L'EAU

Thématique	Système de management de l'eau
Objectif	Obtenir l'adhésion et favoriser la proactivité des opérateurs et des prestataires pour améliorer la gestion de l'eau
Méthode	Sensibiliser le personnel à un usage raisonné et à l'importance des sujets environnementaux, associer les opérateurs aux objectifs
	Mettre en place un système de surveillance de routine avec des indicateurs "environnement" pour la relève des situations anormales et la surveillance des installations (fuites, dysfonctionnement, etc.)
	Instaurer un climat de collaboration avec vos prestataires et une organisation du partage d'informations
	Choisir et/ou challenger vos fournisseurs/prestataires pour choisir des solutions efficaces du point de vue technique et environnemental
Prérequis / Démarche associée	
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 1 → Mise en place et application d'un système de management environnemental</p> <p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p>

Bilan des points positifs

>	Participation à la dynamique globale en faveur de la réduction des impacts par l'adhésion des opérateurs et des collaborateurs		
>	Réduction des mauvaises pratiques pouvant être à l'origine de surconsommations en eau, surdosage de produits, etc.		
>	Identification plus rapide des dérives sur le volet environnemental et réduction des coûts associés		
>	Communication et partage des informations plus efficace avec vos prestataires afin de mieux gérer l'ensemble de vos installations (gestion des utilités, sous-traitance des installations)		 
>	Apport de l'expertise et du suivi de vos prestataires spécialisés pour connaître et choisir les solutions les plus performantes et les innovations sur les différents aspects de la gestion de l'eau		
>	Amélioration de l'image de votre entreprise auprès de l'ensemble de vos collaborateurs (personnel, clients, fournisseurs et prestataires, institutions, etc.)		

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Le travail de sensibilisation des opérateurs aux bonnes pratiques et à l'usage raisonné des ressources doit être réfléchi car certains usages peuvent être associés à une pénibilité accrue du travail (par exemple : l'usage de raclettes pour limiter les jets d'eau) : il est nécessaire d'associer les opérateurs aux réflexions afin de faire comprendre les enjeux, associer les opérateurs aux objectifs et identifier ensemble des solutions permettant de réduire la pénibilité des tâches associées
- > Dans le choix des prestataires et des solutions technologiques : adopter une réflexion en coût complet (cf. Fiche n°2) en intégrant les aspects liés aux consommations d'eau, à la connaissance des produits chimiques (FDS), des usages et consommations associés, et au traitement des rejets, au gain et à la maîtrise de la production, etc.
- > Le travail de management doit être réalisé en continu et permettra généralement d'obtenir des résultats à moyen terme et dans la durée
- > L'intervention d'une tierce partie peut être un plus pour apporter une dynamique nouvelle et bénéficier d'un regard extérieur hors de la hiérarchie classique

Retours d'expérience

1 – « La sensibilisation des salariés a permis une prise en compte beaucoup plus rapide des problèmes », au sein du site de la fromagerie Bongrain Gérard d'Illoud

Le site d'Illoud de la fromagerie Bongrain Gérard a mené un travail de sensibilisation des salariés à l'importance des enjeux environnementaux. Elle a mis en place un système de routine avec, entre autres, un indicateur « situation à risque environnement et énergie » afin de relever les fuites, dysfonctionnements, oublis (par exemple une vanne restée ouverte), etc. Ainsi, les situations problématiques sont détectées plus rapidement, réduisant ainsi les coûts financiers et environnementaux associés.



2 – Une approche « eau » pour le choix des produits lessiviels chez La Fromagerie de l'Ermitage

Fortement concernée par les enjeux liés à la gestion de la ressource en eau, la Fromagerie de l'Ermitage place la réduction des consommations en eau comme une priorité dans la plupart de ses choix techniques et stratégiques. Les opérations de nettoyage et désinfection étant associées à une consommation d'eau, l'entreprise a priorisé une approche visant à réduire les consommations en eau dans le choix des produits lessiviels. Ainsi, la fromagerie challenge les fournisseurs de produits chimiques qui deviennent alors apporteurs de solutions, par des audits d'équipements et des préconisations d'amélioration à l'origine de réduction de la consommation en eau (exemples : désinfection en phase acide pour réduire le nombre de cycle et de rinçage au cours des NEP, modification des protocoles de nettoyage des systèmes membranaires, optimisation des rampes de buses sur les tunnels de nettoyage). Dans ce type de démarche, il convient de s'assurer que le bilan global est positif aussi bien sur le volet quantitatif que sur le volet qualitatif des rejets .



Solutions et innovations

- > Des formations dans le domaine de l'empreinte eau, depuis la sensibilisation à la construction de compétences et la qualification des employés
- > Mise en œuvre d'outils de partage avec les salariés (communications, boîtes à idées, brainstorming...), organisation d'un concours interne sur les voies d'amélioration des pratiques environnementales



 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°4. PRENDRE EN COMPTE L'ENVIRONNEMENT TERRITORIAL DE SON ENTREPRISE DANS LA REFLEXION SUR SES USAGES DE L'EAU

Thématique	Système de management de l'eau
Objectif	Optimiser les flux d'eau utilisée et produite à l'échelle de l'entreprise et du territoire, ainsi que les flux d'énergie associés
Méthode	Intégrer l'eau dans une démarche d'écologie industrielle et territoriale (EIT) : <ul style="list-style-type: none"> - Etudier l'environnement territorial de l'entreprise et ses acteurs (collectivités, industries, etc.) - Identifier les éventuels consommateurs ou « producteurs » de ressources (eau, énergie, etc.) parmi les acteurs du territoire - Identifier, tester et mettre en œuvre les éventuelles réutilisations croisées d'eau et d'énergie associée pertinentes entre les acteurs du territoire
Prérequis / Démarche associée	Connaitre vos usages de l'eau et la consommation d'eau associée à chaque usage (y compris son évolution dans le temps) (cf. Fiche n°8)
	Connaitre vos besoins en qualité d'eau selon vos usages (cf. Fiche n°9)
	Estimer et intégrer le coût complet de l'eau (cf. Fiche n°2)
	Associer les acteurs du territoire à la démarche d'EIT
	Associer les structures compétentes afin de bénéficier d'un accompagnement technique et/ou financier (Agences de l'Eau, ADEME, etc.)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p> <p>MTD 10 → Utilisation plus efficace des ressources</p>

Bilan des points positifs

>	Réduction des prélèvements en eau dans le milieu naturel			
>	Réduction et valorisation des volumes d'eau rejetés			
>	Valorisation de l'énergie excédentaire/résiduelle produite			
>	Recours à un approvisionnement alternatif pour la ressource en eau et/ou en énergie			
>	Construction de partenariats et de synergies durables avec les acteurs locaux du territoire			
>	Opportunité de valorisation d'actions en faveur de l'environnement à l'échelle d'un territoire auprès des partenaires, autorités publiques, consommateurs, etc. (cf. Fiche n°6)			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Se positionner dans une démarche de collaboration et de partage d'informations avec les partenaires potentiels
- > Etudier et intégrer les contraintes et les liens de dépendances vis-à-vis des acteurs partenaires à court, moyen et long terme
- > Être attentif à la réglementation en vigueur en lien avec la synergie mise en œuvre
- > Intégrer les possibilités de partage des coûts d'investissement et de maintenance des installations avec les partenaires

Retours d'expérience

1 – Une chaîne vertueuse entre plusieurs sites industriels pour une valorisation intelligente de la vapeur d'eau produite par une usine d'incinération

Le site de Mars Wrigley Confectionery de Haguenau est situé à proximité de l'usine d'incinération de Schweighouse-sur-Moder. Ainsi, le site de production de confiserie chocolatée se fournit en vapeur d'eau à 160°C produite sur le site de l'usine d'incinération, ce qui leur permet de réduire considérablement les besoins en énergie pour la production de vapeur en interne. La vapeur sortante est ensuite envoyée vers un autre site industriel voisin ayant des besoins de vapeur à température plus faible, avant de retourner vers l'usine d'incinération. Ainsi, les différents sites disposent d'un approvisionnement en vapeur à moindre coût, et réduisent la consommation énergétique du site. Par ailleurs, l'usine d'incinération valorise au mieux l'énergie et la vapeur produite par son activité.



2 – Des réseaux et programmes portés par les services de l'Etat

Le réseau SYNAPSE, développé par l'ADEME en 2017, a pour objectif de :

- faciliter les échanges entre animateurs locaux de démarches d'écologie industrielle et territoriale, via des outils collaboratifs, des groupes de travail et des rencontres annuelles du réseau ;
- apporter des éléments de structuration et de savoir-faire aux membres du réseau, la mise à disposition d'outils (guides, veille, webinaires, etc.) ;
- favoriser la capitalisation des retours d'expériences par une meilleure mise en visibilité des démarches d'écologie industrielle et territoriale (bénéfices environnementaux, économiques et emplois).

Ainsi, de nombreux retours d'expérience et outils d'aide à la mise en œuvre de système d'EIT sont mis à disposition dans le cadre de ce réseau. Découvrez les retours d'expérience de plus de 300 initiatives d'EIT en cliquant sur le lien ci-dessous :

→ <https://www.economiecirculaire.org/eit/h/le-reseau-synapse.html#page1>

Issu de la collaboration entre l'ADEME et la Région Grand Est, Climaxion est un programme d'actions en faveur de la transition écologique et énergétique du territoire. On retrouve également sur le site du programme Climaxion des retours d'expérience et des documents sur la thématique de l'EIT, entre autres.

→ <https://www.climaxion.fr/>

Solutions et innovations

- > Entamer une démarche d'analyse territoriale pour évaluer les opportunités de réutilisation des eaux à l'échelle locale (se rapprocher des pôles de compétitivité, de la Région et de l'Agence de l'Eau) 
- > Accompagnement à l'analyse environnementale, sociale et économique pour la mise en place d'économie circulaire de la ressource en eau (e.g. valorisation des eaux usées traitées en épandage) 
- > Solliciter les organismes tels que l'Agence de l'Eau de votre territoire, l'ADEME ou la région pour étudier les possibilités d'accompagnement technique et de financement 
- > Outils et guides pour accompagner les entreprises dans leurs démarches d'écologie industrielle et territoriale (par exemple, le Réseau SYNAPSE de l'ADEME) : 

 - <https://www.optigede.ademe.fr/ecologie-industrielle-territoriale-reseau-synapse>
 - <https://www.economiecirculaire.org/eit/h/le-reseau-synapse.html>

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°5. EVALUER LES RISQUES LIES A L'UTILISATION DE PRODUITS CHIMIQUES POUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT

Thématique	Système de management de l'eau, Nettoyage et désinfection, Effluents et leur traitement
Objectif	Connaitre et hiérarchiser les risques chimiques afin d'élaborer un plan d'action visant à maîtriser et réduire les risques associés aux produits chimiques
Méthode	<p>Enregistrer et mettre à disposition l'ensemble des fiches de données sécurité des produits chimiques utilisés sur le site</p> <p>Dresser l'inventaire des produits chimiques utilisés sur le site, en renseignant les compositions (FDS), zones d'utilisation, types d'usage et quantités utilisées</p> <p>Réaliser un suivi périodique (annuel au minimum) des quantités de produits chimiques utilisées</p> <p>Evaluer et hiérarchiser les risques associés à l'utilisation des produits chimiques (risques pour la santé, risques physiques, risques pour l'environnement), sur la base de critères de classification, par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mentions et pictogrammes de danger (règlement CLP) - Quantités utilisées <p><i>Des outils logiciels permettent la réalisation d'inventaire et la classification des risques (cf. partie Solutions et innovations)</i></p> <p>Elaborer un plan d'action pour réduire les risques et les produits identifiés comme prioritaires, via :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La suppression des produits prioritaires - La substitution des produits prioritaires⁴ - La réduction des quantités utilisées pour les produits prioritaires
Prérequis / Démarche associée	Connaitre et maîtriser les pratiques associées à l'usage des produits chimiques sur le site (y compris dans le cas de sous-traitance)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 1 → Mise en place et application d'un système de management environnemental</p> <p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 8 → Réduction de l'utilisation de substances dangereuses, notamment dans la sélection appropriée de produits chimiques de nettoyage et / ou de désinfectants</p>

⁴ Pour en savoir plus sur la démarche et les outils d'aide à la substitution, vous pouvez vous référer au site internet de l'INRS : <https://www.inrs.fr/risques/chimiques/suppression-substitution-produits-chimiques-dangereux.html>

Bilan des points positifs

> Répondre aux exigences réglementaires en matière de prévention des risques chimiques			
> Maitriser les usages de produits chimiques sur le site			
> Disposer des informations permettant de mieux piloter l'usage de produits chimiques sur le site			
> Maitriser et hiérarchiser les risques associés aux usages de produits chimiques sur le site			
> Disposer des informations permettant d'élaborer un plan d'action de réduction des risques chimiques			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Connaître la réglementation et les obligations en matière de prévention des risques chimiques
 - ➔ Pour en savoir plus :
 - Sur la réglementation de la prévention des risques chimiques en général : <https://www.inrs.fr/risques/chimiques/reglementation.html>
 - Sur la réglementation de la prévention des risques et de la protection de l'environnement : https://aida.ineris.fr/classement_thematique
- > Connaître et maîtriser les pratiques associées à l'usage des produits chimiques sur le site, notamment dans le cas de sous-traitance (nettoyage, traitement de l'eau des utilités, etc.)
- > Dans le cas de sous-traitance, construire une relation de collaboration et de partage d'informations permettant de réaliser les suivis nécessaires (cf. Fiche n°3)
- > **L'évaluation des risques chimiques est une obligation réglementaire tant du point de vue de la santé que de la protection de l'environnement**

Retours d'expérience

1 – Une étude sur l'utilisation de produits chimiques sur 13 sites agroalimentaires

Dans le cadre de notre étude sur la gestion de l'eau en IAA, un travail spécifique a été mené pour étudier l'utilisation de produits chimiques en IAA et les risques environnementaux associés. Pour 13 sites ayant accepté de fournir leurs données d'utilisation de produits chimiques (produits, usages et quantités annuelles), nous avons dressé un inventaire et avons pu évaluer et hiérarchiser les risques à l'aide de l'application SEIRICH, un outil gratuit développé par l'INRS, en nous focalisant ici sur le risque environnemental. Ainsi, sur les 182 produits recensés, 66% ont été classés à priorité modérée pour le risque environnemental, 4% à priorité forte et 30% à priorité très forte.



Les observations relevées au cours de l'étude ont mis en lumière le risque majeur que représente l'étape de « désinfection » vis-à-vis de l'environnement, quels que soient les secteurs d'activités répertoriés (sur la base de l'échantillon de 13 sites agroalimentaires). L'utilisation de produits chimiques pour le traitement des utilités et notamment des TAR ne doit toutefois pas être négligé⁵.

→ Pour en savoir plus et consulter le rapport complet de l'étude : https://www.iaa-lorraine.fr/wp-content/uploads/2022/04/Dossier_Produits_chimiques.pdf

2 – Une connaissance parfois partielle des usages associés aux produits chimiques et des risques associés pour la santé et l'environnement

Au cours de notre étude, nous avons pu observer sur plusieurs sites que les usages associés aux produits chimiques ne sont pas toujours bien maîtrisés par les services techniques internes de l'entreprise. Plusieurs raisons ont pu être identifiées :



- La sous-traitance des opérations de nettoyage, de maintenance ou de traitement de l'eau des utilités et le manque de partage d'informations avec les entreprises prestataires
- La gestion des produits de maintenance et des utilités par des services différents du service en charge du suivi et de la gestion des risques chimiques

Que ce soit dans le cas de la sous-traitance ou de la gestion interne par des services différents, cela souligne la nécessité d'instaurer un climat de collaboration et un système de partage d'informations permettant de réaliser un suivi fiable (cf. Fiche n°3).

⁵ Dans le cadre de l'étude, un biais peut exister dans la prise en compte des produits destinés à certains usages (notamment le traitement des utilités), soit parce que les entreprises n'étaient pas concernées, soit par méconnaissance des usages au sein des entreprises (sous-traitance par exemple). Par ailleurs, peu d'entreprises disposaient de TAR.

Solutions et innovations

- > Logiciels d'évaluation des risques chimiques
 Par exemple, le logiciel SEIRICH est un outil gratuit développé par l'INRS, permettant :
 - La réalisation facilitée d'un inventaire de produits chimiques
 - L'évaluation et la hiérarchisation des risques associés à l'utilisation des produits chimiques
 - Une aide à la création d'un plan d'action via l'apport d'informations concernant les obligations réglementaires et la proposition d'améliorations
 → Pour en savoir plus : <https://www.inrs.fr/publications/outils/seirich.html>

- > Le site de l'ECHA (Agence européenne des produits chimiques) regroupe l'ensemble des informations disponibles sur les substances chimiques, réglementations et risques associés
 → Pour en savoir plus : <https://echa.europa.eu/fr/home>

- > Outils d'aide à la substitution des produits chimiques :
 - Site internet développé par l'INRS : <https://www.inrs.fr/risques/chimiques/suppression-substitution-produits-chimiques-dangereux.html>
 - Site internet développé par l'INERIS : <https://substitution.ineris.fr/fr>

- > Accompagnement réglementaire et/ou technique à l'évaluation des risques chimiques et à la substitution de produits chimiques pour la réduction des risques

- > Logiciels de gestion intégrée des données chimiques, traçabilité et gestion des risques chimiques 

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°6. VALORISER LES ACTIONS EN FAVEUR DE L'EAU DANS LE CADRE D'UNE POLITIQUE RSE GLOBALE

Thématique	Système de management de l'eau
Objectif	Valoriser les efforts réalisés pour préserver les ressources en eau, améliorer l'image de l'entreprise, obtenir l'adhésion des collaborateurs
Méthode	Définir une stratégie d'adaptation au changement climatique et y intégrer le management de la ressource en eau (cf. Fiche n°1)
	Déployer les ressources humaines et financières adéquates à la gestion et la mise en œuvre du plan d'action environnemental établi (cohérence avec les objectifs fixés et la communication environnementale)
	Valoriser les actions en faveur de l'eau via une stratégie de communication adaptée
	Faire reconnaître la démarche en faveur de l'environnement par des labels et certifications reconnus
Prérequis / Démarche associée	Avoir mis en place un management de l'eau (cf. Fiche n°1)
	Avoir obtenu et mesurer des résultats en faveur de la préservation de la ressource en eau
Positionnement par rapport au référentiel IED	MTD 1 → Mise en place et application d'un système de management environnemental

Bilan des points positifs

<p>➤ Prise en compte des risques liés au changement climatique, construction d'une stratégie d'adaptation pour anticiper les évolutions et gagner en résilience</p>	  
<p>➤ Mise à disposition des moyens humains et financiers pour répondre aux objectifs fixés en termes de réduction des impacts</p>	 
<p>➤ Amélioration de l'image de votre entreprise auprès de l'ensemble de vos collaborateurs (personnel, clients, fournisseurs et prestataires, institutions, etc.)</p>	 
<p>➤ Valorisation des efforts réalisés pour préserver les ressources en eau et obtenir l'adhésion des collaborateurs et des institutions</p>	  
<p>➤ Participation à la dynamique de la filière vers des modes de production plus durables</p>	 

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- La communication en faveur de la politique RSE de l'entreprise doit être fondée sur des actions et des résultats concrets obtenus permettant de réduire l'impact de l'entreprise sur la ressource en eau
- Il est préférable de communiquer sur des résultats plutôt que sur des objectifs
- Il est donc nécessaire d'avoir réalisé des études ponctuelles ou un suivi régulier permettant de justifier et documenter les résultats obtenus (cf. Fiche n°1 et Fiche n°8)
- Point d'attention à considérer : les communications mettant en avant des économies substantielles en termes de coût de production peuvent devenir un argument de négociation de vos clients pour revoir les prix à la baisse (cas rencontré au cours de l'étude)

Retours d'expérience

1 – Une brasserie industrielle engagée dans une démarche RSE visant à réduire son impact sur la ressource en eau et l'environnement

La Brasserie Licorne est engagée dans une démarche visant à réduire son impact environnemental en optimisant sa production. Certifiée ISO14001, elle investit depuis plusieurs années dans des actions permettant de réduire sa consommation en énergie et en eau. A titre d'exemple, un travail important sur la récupération de chaleur fatale lui permet aujourd'hui d'être autonome à 92% pour la production d'eau chaude. En 2021, l'entreprise a signé le premier contrat industriel « Eau et Climat » de l'Agence de l'eau Rhin Meuse, un programme pluriannuel d'actions concrètes pour réduire sa consommation en eau et favoriser la biodiversité. En communiquant sur ces actions concrètes et sur les résultats positifs obtenus, la brasserie Licorne participe à la dynamique du secteur vers des modes de production plus respectueux de l'environnement.



2 – Une confiserie intègre la ressource en eau dans sa démarche de réduction de ses impacts environnementaux et sociétaux

La Confiserie Adam, entreprise centenaire, valorise la tradition, le savoir-faire et la créativité de sa production de dragées et autres confiseries alsaciennes. L'entreprise a reçu en 2014 la certification EPV, Entreprise du Patrimoine Vivant. Plus récemment, depuis 5 ans, l'entreprise a souhaité intégrer une véritable démarche RSE afin de prendre en compte et réduire ses impacts environnementaux et sociétaux. Après avoir mené un travail important pour l'optimisation des énergies (réduction de quasiment 50% des consommations de gaz et d'électricité), l'entreprise souhaite aujourd'hui optimiser ses pratiques de gestion de l'eau (amélioration et valorisation des rejets notamment). L'entreprise est également soucieuse des conditions de travail de ses salariés puisqu'elle travaille au développement d'un exosquelette visant à réduire la pénibilité au travail.



Solutions et innovations

- > Faire valider les démarches accomplies en faveur d'une meilleure gestion de l'eau par des certifications et labels environnementaux, scores d'impacts environnementaux 

- > Accompagnement à la réalisation de campagnes de communications internes et externes

- > Logiciels de management environnemental intégrant un volet eau

- > Audits et diagnostics de l'eau (étude de performance des usages et traitement de l'eau, évaluations des impacts et des risques liés à l'eau)

- > Etude de performance de production, transmission et exploitation des données liées à la gestion de l'eau 

- > Accompagnement à l'identification des points d'amélioration et de risques par rapport aux enjeux eau, et préconisation de plans d'actions pour une meilleure efficacité hydrique (peut être intégré à un accompagnement à l'écoconception) 

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°7. MAITRISER LA CARTOGRAPHIE DU RESEAU D'EAU DU SITE

Thématique	Usages de l'eau et monitoring des consommations, système de management de l'eau
Objectif	Connaître son réseau d'eau d'alimentation, d'eaux internes et d'eaux de rejets pour l'optimiser et anticiper tout risque (architecture de comptage, dimensionnement hydraulique, détection des bras morts, etc.)
	Prolonger la durée de vie du réseau d'eau d'alimentation grâce à une maintenance prédictive et un suivi quotidien
	Sécuriser son approvisionnement en eau dans le respect des contraintes sanitaires
	Diminuer sa consommation d'eau, notamment en identifiant et en réagissant rapidement aux fuites
	Optimiser l'efficacité hydrique du site, notamment selon les usages (cf. Fiche n°8)
	Connaitre et maitriser le réseau des eaux de rejet de façon à éviter les rejets accidentels et piloter les récupérations d'effluents et les traitements éventuels
Méthode	Réaliser un audit du réseau d'eau (et des compteurs) du site en vue d'une cartographie du réseau
	Mettre en place des compteurs selon les besoins (cf. Fiche n°8)
	Optimiser le débit d'eau via des dispositifs de régulation automatique (e.g. cellules photoélectriques, vannes de débit, vannes thermostatiques)
	Optimiser les buses et canalisations d'eau (nombre approprié et emplacement correct ; réglage de la pression d'eau)
	Réaliser une maintenance préventive sur le réseau, notamment via le renouvellement préventif de canalisations
	Assurer un suivi du réseau au quotidien, via des rondes, ou en temps réel, grâce à des outils de monitoring
	Mettre en place des outils automatiques de détection et de gestion des fuites
	Mettre en place un système d'analyses périodiques ou continues de : <ul style="list-style-type: none"> - la qualité microbiologique et physico-chimique de l'eau entrante avant et après traitement éventuel - la qualité microbiologique et physico-chimique des eaux utilisées sur le site - la qualité physico-chimique des effluents avant et après leur traitement (cf. Fiche n°21)
	Protéger le réseau d'eau potable par des systèmes de disconnexions en cas d'utilisation d'autres sources d'eau (réutilisation par exemple, cf. Fiche n°20)
Prérequis / Démarche associée	Avoir des accès physiques sur les points stratégiques du réseau d'eau
	Suivre et mesurer les différents usages de l'eau sur le site (cf. Fiche n°8)
Positionnement par rapport au référentiel IED	MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources
	MTD 3 → Pour les émissions dans l'eau, surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés
	MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux

Bilan des points positifs

> Connaissance et optimisation du réseau d'eau selon les besoins du site		
> Sécurisation de l'approvisionnement en eau et anticipation des risques (notamment sanitaires)		
> Diminution de la consommation d'eau (et de la consommation d'énergie associée)		
> Optimisation de la qualité de l'eau		
> Optimisation de l'efficacité hydrique du site, notamment selon les usages		
> Amélioration de la qualité des rejets		
> Prolongation de la durée de vie du réseau		

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > La réalisation de rondes afin d'assurer un suivi du réseau n'est pas nécessaire si celui-ci se trouve en hauteur et dans des espaces fréquentés quotidiennement. De même, ceci peut rendre la détection et la gestion des fuites plus faciles, et donc l'investissement dans des outils automatiques moins nécessaire.
- > Lors du renouvellement de tout ou partie du réseau, il est important d'optimiser les choix en termes de dimensionnement et de matériaux, ceux-ci ayant un impact sur le débit et la pression de l'eau ; et pouvant avoir un impact sur la qualité de l'eau, en cas de dégradation (e.g. corrosion) du réseau.
- > Un point d'attention concernant d'éventuels bouclages au sein du réseau, qui peuvent être l'origine de bras morts et donc de problèmes d'ordre qualitatif.

Retours d'expérience

1 – Maîtriser et renouveler son réseau d'eau d'alimentation : une nécessité pour anticiper les risques sanitaires et éviter les surcoûts



Une entreprise dispose d'un réseau d'eau vieillissant, présentant donc des risques notamment en termes de corrosion ou de développement microbologique. De plus, elle fait face à une perte de maîtrise de son réseau. Le bâtiment étant ancien, il n'existe pas de tracé du réseau et celui-ci est difficilement repérable dans les murs et inaccessible dans la zone du vide sanitaire. En conséquence, les fuites sont repérées en comparant la facturation semestrielle et la production : ceci amène donc à une détection, une estimation et une gestion tardive des éventuelles dérives.

2 – Optimiser ses consommations par une maîtrise du réseau d'eau d'alimentation et des compteurs



Une fromagerie industrielle a fait face, à la suite d'une extension du site, à une perte de connaissance sur son réseau de compteurs : même si de nombreux compteurs sont en place, l'entreprise n'est plus en mesure d'identifier clairement à quoi correspondent les flux mesurés. S'ils ont donc accès à des consommations globales, ils sont limités dans l'analyse plus spécifique des usages (cf. Fiche n°8). Le réseau de compteurs, ayant nécessité des investissements importants, ne permet donc plus de réaliser le suivi de la répartition des consommations d'eau du site.

3 – Une perte de maîtrise du réseau d'eau d'alimentation qui peut engendrer des problèmes qualitatifs



Un site de préparation de produits à base de viande a récemment identifié, après avoir réalisé des prélèvements microbiologiques et analyses hebdomadaires (flore / listeria / salmonelle), une non-conformité en flore revivifiable⁶ à 22°C et 36°C au niveau d'un lave-main (SAS). Si une contre-analyse de l'ensemble de la boucle d'eau chaude et une revue du réseau sont en cours, deux hypothèses, liées à la gestion du réseau, sont identifiées : bras mort isolé à la suite d'un repiquage qui a entraîné une perte de maîtrise du réseau ; ou libération de bactéries de biofilms à la suite du gel de conduites pour la réparation d'une fuite récemment. Ces deux hypothèses montrent l'importance de la maîtrise et de la maintenance du réseau d'eau afin de se prémunir de risques qualitatifs.

⁶ Les bactéries revivifiables regroupent toute microorganisme capable de former des colonies dans un milieu spécifié. Il s'agit d'un indicateur de présence possible d'une contamination bactériologique.

Solutions et innovations

> Cartographie des réseaux d'eau enterrés : électromagnétisme, géoradar, acoustique	
> Cartographie des réseaux d'eau aériens : capteurs non intrusifs, gaz ou colorants spécifiques, quantification de microorganismes	
> Méthodes de prélèvements et d'analyses ponctuelles traditionnelles de l'eau entrante	
> Systèmes d'analyse de l'eau potable, rapide, précis	
> Capteurs et sondes autonomes avec télérelèves des données pour les suivis des paramètres physico-chimiques de l'eau entrante	
> Exploitation de la numérisation de la donnée avec des capteurs embarqués connectés et autonomes, apportant des aides à la décision	
> Systèmes basés sur l'intelligence artificielle et les services d'ingénierie pour prévoir les défaillances, prévenir les fuites et économiser les ressources en eau et l'énergie sur les réseaux de distribution d'eau	
> Réparation des infrastructures d'eau sans tranchée pour le renouvellement et la protection des infrastructures d'eau vieillissantes de l'intérieur	

: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°8. IDENTIFIER LES USAGES DE L'EAU, MESURER LA REPARTITION DE LA CONSOMMATION ET SURVEILLER SON EVOLUTION

Thématique	Usages de l'eau et monitoring des consommations, Système de management de l'eau, Réutilisation et recyclage de l'eau
Objectif	Mieux comprendre et maîtriser ses usages de l'eau
	Identifier les principaux postes de consommation et définir les postes prioritaires pour réduire la consommation en eau
	Suivre les tendances et identifier rapidement les dérives (fuites, etc.)
Méthode	Identifier l'ensemble des usages de l'eau au sein de l'entreprise (cf. partie Les principaux usages de l'eau dans l'industrie agroalimentaire)
	Approcher la répartition de la consommation selon les usages/machines usage via un travail d'estimation ou d'extrapolation <u>Méthode 1</u> <ul style="list-style-type: none"> - Mesurer ponctuellement un débit d'eau au niveau d'une machine - Calculer la consommation à partir de la durée d'utilisation de la machine <u>Méthode 2</u> <ul style="list-style-type: none"> - Suivre la consommation globale du site pendant une période donnée - Noter les périodes de fonctionnement des différentes machines au cours de la période de suivi - Croiser les données pour extrapoler les consommations spécifiques des machines à partir de la variation de consommation globale et les périodes d'utilisation des machines
	Réaliser des campagnes de mesure de la consommation d'eau spécifique par poste grâce à l'utilisation de compteurs mobiles
	Installer un réseau de compteurs d'eau adapté (nombre et position des compteurs, type de compteurs)
	Mettre en place un système de relève (fréquence, méthode) et de monitoring adapté (interface de suivi, logiciel)
	Fixer des seuils de consommation « normale » et des systèmes de surveillance ou d'alertes pour identifier rapidement les dérives
Prérequis / Démarche associée	Maîtriser la cartographie du réseau d'eau du site (cf. Fiche n°7)
	Définir la qualité d'eau exigée selon les usages (cf. Fiche n°9)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 1 → Mise en place et application d'un système de management environnemental</p> <p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 3 → Pour les émissions dans l'eau, surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p>

Bilan des points positifs

>	Mieux comprendre ses usages de l'eau et les consommations et la qualité associées, cartographier ses consommations		
>	Consolider le système de suivi et la base de données des consommations d'eau grâce à un suivi plus régulier		
>	Identifier rapidement les fuites et surconsommations en vue de les corriger et limiter leur impact sur la consommation		
>	Identifier des tendances de consommation à moyen et long terme		
>	Fixer des objectifs de réduction des consommations		
>	Identifier les postes prioritaires pour planifier les actions visant à réduire la consommation d'eau		
>	Documenter et justifier les résultats obtenus en termes de réduction des consommations et limiter les risques de restriction (arrêtés sécheresse, etc.)		 
>	Réduire le temps nécessaire à la relève des compteurs		

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Maitriser la cartographie du réseau d'eau de l'usine (cf. Fiche n°7)
- > Définir la qualité d'eau exigée selon les usages (cf. Fiche n°9)
- > Réfléchir au nombre de compteurs et à leur positionnement en fonction des ateliers/machines dont le suivi est jugé nécessaire
- > Réfléchir à la stratégie de relève et d'analyse des consommations (méthode, fréquence, intégration des données dans un système de pilotage)
- > Un système de relève autonome permet de réduire les coûts humains liés aux tournées de relève des compteurs et au suivi manuel.
- > Ne pas négliger l'importance de la tournée par un technicien pour l'observation des installations. Si vous optez pour la télérelève des compteurs, il peut donc être utile de maintenir une tournée à une fréquence régulière pour la vérification visuelle des installations.
- > Réfléchir à la valeur et la période pertinente (selon les machines/ateliers) pour fixer les seuils de consommation pour la mise en place des alertes

Retours d'expérience

1 – Une première approche pour connaître la répartition de la consommation d'eau en fonction des machines

La Maison Loisy, entreprise de transformation de fruits, est parvenue à estimer et isoler la consommation spécifique de ses différentes machines à partir d'un compteur unique pour l'ensemble de l'atelier. Pour cela, elle a suivi finement l'évolution de la consommation globale du site en la comparant aux périodes de fonctionnement des différents équipements du site. Ainsi, lorsqu'une machine est mise en route, la variation de consommation observée sur le compteur global correspond à la consommation au niveau de la machine. Il est nécessaire en revanche de prendre en compte l'ensemble des usages de l'eau du site afin de ne pas obtenir des résultats faussés. Cette méthode peut présenter des limites dans le cas d'un fonctionnement complexe avec un grand nombre de machines, mais elle permet une première approche peu coûteuse afin d'estimer les principaux postes de consommation d'eau dans l'entreprise. Ainsi, l'entreprise a pu cibler les principaux postes de consommation sur lesquels travailler en priorité pour réduire la consommation globale du site.



2 – Estimer une consommation d'eau avec un chronomètre

Dans le cadre de l'étude de ses consommations d'eau, l'entreprise St Hubert a souhaité mesurer la consommation spécifique du poste d'arrosage des garnitures. Pour cela, elle a simplement mesuré le temps nécessaire (2,34 minutes) pour remplir un volume de 5L au niveau d'une buse en prenant en compte le temps de fonctionnement. Ainsi pour l'arrosage des garnitures d'une pompe fonctionnant 20 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant toute l'année et arrosée en continu par deux buses, la consommation estimée est de 1333 m³. Ainsi, à partir d'une simple mesure de durée (chronométrage), un calcul simple a permis d'estimer la consommation annuelle d'un poste spécifique. En répétant cette méthode sur différents postes de consommation, cela a permis à l'entreprise de disposer d'une vision précise de la répartition des consommations et des postes prioritaires sur lesquels elle doit travailler pour réduire sa consommation d'eau.



3 – L'usage de compteurs mobiles pour des campagnes de mesure des consommations d'eau

L'entreprise Renard Gillard a investi dans l'achat de deux compteurs mobiles dans le but de réaliser des campagnes de mesure de consommation ponctuelles. Ainsi elle a pu notamment **mettre en évidence et chiffrer les économies d'eau** réalisées sur les opérations de nettoyage et de rinçage après avoir installé un système de moyenne pression (réduction de près de 38% pour le rinçage d'un couloir en utilisant l'installation moyenne pression).



4 – Une surconsommation non identifiée peut coûter cher

En 2020, une entreprise a constaté une surconsommation au niveau de sa consommation générale. Un travail de recherche d'une fuite a été mené. Après plus d'un mois, les recherches ont permis d'identifier un dysfonctionnement. Résultat, une **surconsommation de 10 000m³**, soit une augmentation de près de 15% de la consommation annuelle de l'entreprise. Depuis, l'entreprise a engagé une campagne d'installation de compteurs supplémentaires afin de mieux suivre et localiser ses consommations.

5 – Une surveillance en continue et une gestion centralisée de l'eau et des énergies dans une laiterie de taille importante

Le site Eurial Ultra Frais de Château-Salins a mis en place un réseau de plus de 40 compteurs, associé à un système de **relève autonome en quasi-continu**, qui intègre les données de consommations au sein d'une **interface de gestion** de l'eau et des énergies centralisé. Associé à des **systèmes d'alarme** en cas de surconsommation, leur système de pilotage permet de détecter et localiser immédiatement les surconsommations, et d'identifier les tendances de consommations de façon précise dans toute l'entreprise. Les seuils de consommation associés aux alarmes sont fixés en fonction des consommations de la semaine précédente.



Solutions et innovations

- > Différents types de compteurs : volumétriques, électroniques, acoustiques, numériques, électromagnétiques, à ultrasons, à jet unique, Woltman⁷ ou à hélice (pour les grands débits)
- > Sectorisation du réseau d'eau avec pré-localisateurs de fuites (e.g. compteurs autonomes, corrélation acoustique/gaz traceur) 
- > Systèmes de télérelève, d'objets connectés et de capteurs embarqués reliés à une plateforme de suivi et de pilotage des consommations optimisée et facilement accessible 
- > Systèmes basés sur l'intelligence artificielle et les services d'ingénierie pour prévoir les défaillances, prévenir les fuites et économiser les ressources en eau et l'énergie sur les réseaux de distribution d'eau 
- > Débitmètre auto-vérifié garantissant la précision et la fiabilité des compteurs 
- > Systèmes centralisés de management des énergies intégrant le suivi et le pilotage des consommations d'eau 

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

⁷ Le compteur d'eau Woltmann est un type de compteur d'eau de vitesse, qui convient à une utilisation dans les conduites de grand diamètre.

FICHE N°9. **DEFINIR LA QUALITE D'EAU EXIGEE SELON LES USAGES ET APPLIQUER LES TRAITEMENTS ADAPTES**

Thématique	Usages de l'eau et monitoring des consommations, Système de management de l'eau, Réutilisation et recyclage de l'eau
Objectif	Obtenir une qualité de l'eau répondant aux besoins spécifiques de vos différents usages en limitant les coûts de traitement et d'investissement (attention à la sur-qualité)
Méthode	Identifier les exigences en termes de qualité d'eau pour vos différents usages (possibilités de catégoriser la qualité de l'eau et d'y associer vos différents usages)
	Identifier et mettre en place des systèmes de traitement de l'eau localisés pour répondre aux besoins spécifiques en qualité pour chaque usage
	Elargir la réflexion aux sources d'eau récupérable en vue de mettre en place des systèmes de réutilisation d'eau (cf. Fiche n°20)
Prérequis / Démarche associée	Connaitre et cartographier (dans l'espace et dans le temps) vos usages de l'eau et la consommation d'eau associée à chaque usage (cf. Fiche n°8)
	Connaitre et maitriser la réglementation relative à l'utilisation d'eau pour la production alimentaire (cf. encadré spécifique sur la Fiche n°20)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p>

Bilan des points positifs

> Maitriser vos usages et vos besoins du point de vue de la qualité d'eau			
> Obtention d'une eau répondant à vos besoins en qualité			
> Diminution des traitements au « juste nécessaire », éviter la « sur-qualité » : vous ne traitez pas toute l'eau en entrée d'usine, mais seulement le volume nécessaire pour l'usage qui nécessite une qualité spécifique			
> Possibilité d'installer le système de traitement à proximité de l'utilisation, réduisant ainsi le temps entre le traitement et l'utilisation, et donc les risques de recontamination de l'eau			
> Allongement de la durée de vie des équipements			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Connaître et cartographier vos usages de l'eau (cf. Fiche n°8)
- > Connaître et maîtriser la réglementation relative à l'utilisation d'eau pour la production alimentaire (cf. encadré spécifique sur la Fiche n°20)
- > Regrouper vos usages de l'eau par catégories en fonction de la qualité d'eau exigée pour chaque usage
- > Connaître l'évolution dans le temps des besoins en eau pour chaque usage afin de dimensionner les installations de traitement en fonction des besoins ponctuels maximum (ou prévoir un stockage tampon pour répondre aux pics de consommation)

Retours d'expérience

1 – Prolonger la durée de vie d'un osmoseur par l'ajout d'un prétraitement de l'eau

Le site Eurosérum de Bénestroff traite les eaux de chaufferie par osmose inverse. Afin de pallier des problématiques de colmatage de l'osmoseur liées à une qualité d'eau entrante médiocre, l'ajout d'un filtre à sable en amont de l'osmoseur a permis de supprimer cette problématique et ainsi prolonger la durée d'utilisation de l'osmoseur.



2 – Des traitements UV localisés à proximité des lieux d'utilisation dans une fromagerie

La Fromagerie Haxaire a identifié **des besoins en eau d'une qualité microbiologique supérieure** pour certains usages sensibles (machines à frotter les fromages, rinçage des bassines, etc.). Elle a donc investi dans **plusieurs installations de traitement UV** à proximité des lieux d'utilisation. L'investissement nécessaire et les coûts de traitement sont donc inférieurs à une installation de traitement UV pour toute l'eau de l'usine, qui aurait dû traiter des volumes bien plus importants. Par ailleurs, le traitement UV est réalisé à proximité directe des lieux d'utilisation, **limitant ainsi le risque de recontamination** de l'eau avant son utilisation.



3 – Une dénitration localisée pour un usage et une problématique spécifique

Le site de Vergaville de la Fromagerie Haxaire reçoit une eau avec des niveaux élevés de nitrates en entrée d'usine. Ces concentrations en nitrates posaient des problèmes pour valoriser ses coproduits, notamment le lactosérum.

Elle a installé un **système de dénitration localisé** pour traiter l'eau utilisée à l'étape de délactosage (une partie importante du sérum est récupérée à cette étape). Elle peut ainsi mieux valoriser son sérum et l'investissement et les coûts de traitements ne sont pas aussi élevés que si elle avait souhaité traiter toute l'eau en entrée d'usine.



4 – Le traitement de l'eau par osmose inverse non systématique pour éviter la sur-qualité

La Maison Loisy, entreprise de transformation de fruits, a mis en place un osmoseur afin de répondre aux exigences de qualité pour le secteur du baby-food. Toutefois, le traitement de l'eau par osmose inverse n'est pas nécessaire pour satisfaire aux exigences de qualité générales. L'eau osmosée n'est donc utilisée que pour les lots à destination du marché du baby-food. L'entreprise **évite ainsi les surcoûts et la surconsommation** d'eau associés au traitement par osmose inverse.



Solutions et innovations

> Accompagnement à la qualification des eaux et l'analyse des besoins en qualité d'eau selon les usages et les points d'utilisations, par exemple dans une démarche de mise en place de systèmes de réutilisation/recyclage d'eau (cf. Fiche n°20)	
> Qualité physico-chimique de l'eau : eau potable adoucie, purifiée, ultra-purifiée, déferrisée, anoxique	
> Qualité microbiologique de l'eau : potable, stérile, apyrogène	
> Propriétés organoleptiques de l'eau : couleur, odeur, goût, turbidité	
> Utilisation et association de procédés de traitement : (micro)filtration, résines échangeuses d'ions, membranes, circulation de gaz, UV, chloration, ozone, etc.	
> Mise en réseau numérique des composants de l'installation via l'utilisation d'objets connectés (permettant une interaction optimisée entre les différents composants : pompes, pompes doseuses, systèmes de désinfection, appareils de mesure et de régulation et sondes, etc.)	
> Dispositif automatique de détection microbiologique rapide dans l'eau, permettant un système d'alerte précoce en cas de conditions microbiennes anormales et un pilotage optimisé des traitements de l'eau	
> Traitement de l'eau potable hautement adaptable, préfabriqué et autosuffisant	
> Plateforme de désinfection de l'eau par LED UV-C compacte sans composants contenant du mercure	
> Solutions de génération de H2O2 sur site, basées sur la technologie de synthèse électrochimique directe, dont le fonctionnement ne nécessite que de l'eau, de l'électricité et de l'air	
> Technologie verte pour l'élimination des micropolluants dans l'eau, basée sur l'utilisation d'un polymère comme agent de capture des micropolluants	
> Inhibiteur de tartre biosourcé, fabriqué à partir de plantes	
> Dispositif à ultrasons pour éviter la contamination par biofilm, l'encrassement et l'entartrage	
> Solution de régénération d'adoucisseurs sans chlorures	

: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°10. METTRE EN PLACE DES ACTIONS POUR REDUIRE LA CONSOMMATION D'EAU SANITAIRE

Thématique	Usages de l'eau et monitoring des consommations, Système de management de l'eau
Objectif	Réduire la consommation d'eau sanitaire et participer à la sensibilisation du personnel
Méthode	Estimer la consommation d'eau sanitaire à partir de la consommation moyenne d'une chasse d'eau, de la consommation moyenne d'un robinet et du nombre d'employés présents sur le site (permet d'estimer le nombre et / ou la durée d'utilisation)
	Mettre en place des équipements hydro-économiques : <ul style="list-style-type: none"> - Economiseurs d'eau / mousseurs sur les robinets - Robinets à détection de présence et fermeture automatique - Chasses d'eau double commande - Toilettes sans eau - Réducteur de pression
	Rationaliser l'utilisation de l'eau sanitaire (e.g. utilisation d'eau froide au lieu d'eau chaude)
Prérequis / Démarche associée	Identifier les points de consommation d'eau sanitaire
	Disposer d'équipements non défaillants (e.g. pas de fuites)
Positionnement par rapport au référentiel IED	MTD 1 → Mise en place et application d'un système de management environnemental MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux

Bilan des points positifs

>	Réduction de la consommation d'eau et des coûts afférents		
>	Accentuation de la sensibilisation du personnel aux économies d'eau		
>	Réduction de la consommation d'énergie et des coûts afférents		
>	Amélioration de l'image de l'entreprise vis-à-vis des collaborateurs internes et externes		

Environnementaux

Technico-économiques

Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Sur certains sites, cette bonne pratique peut parfois mener à une faible économie d'eau et d'énergie, en comparaison des consommations globales du site ; mais elle présente un intérêt également en termes de management (notamment en vue de la sensibilisation du personnel) et d'image (notamment auprès des pouvoirs publics et consommateurs), pour des investissements relativement faibles.

Retours d'expérience

1 - Ne pas sous-estimer l'importance des volumes d'eau consommés pour l'usage du personnel

Nous avons réalisé un calcul simple pour estimer les volumes d'eau consommés pour l'usage du personnel. Ce calcul et les hypothèses associées sont présentés dans le tableau ci-dessous (calcul pour un employé).



Chasses d'eau			Lavage des mains				Total annuel	
Vol. moyen d'une chasse d'eau	Nombre de chasses d'eau/j	Conso. /jour	Débit moyen du robinet	Durée moyenne /utilisation	Nombre d'utilisations/j	Conso. /j	Nombre de jours travaillés /an	Conso. totale /an /salarié
10 L	3	30 L	12 L/min	0,25 min (15 s)	3	9 L	220 j	8580 L = 8,6 m³

En multipliant la valeur obtenue par le nombre de salariés présents sur site, on obtient une estimation en ordre de grandeur de la consommation d'eau annuelle associée à l'usage du personnel.

Ainsi, un site de 30 employés consomme de l'ordre de 260m³ par an pour l'usage du personnel, 860 m³ pour un site de 100 employés. En réalisant ce calcul pour plusieurs sites étudiés au cours de notre projet, nous avons pu conclure que la part des consommations d'eau destinées à l'usage du personnel est variable selon les secteurs et peut atteindre jusqu'à 4% dans le secteur des produits laitiers, 3% dans le secteur du vin et de la transformation de légumes et jusqu'à 25% dans le secteur de la confiserie⁸. Ces consommations, souvent négligées, peuvent donc constituer des postes de consommation importants et donc des postes d'économies potentielles intéressants.

⁸ Ces valeurs correspondent aux valeurs maximales rencontrées dans le cadre de l'étude mais ne sont pas représentatives de l'ensemble des secteurs cités.

Solutions et innovations

>	Consulter le classement ECAU édité par le CSTB	
>	Exemples d'équipement	Coût⁹/unité
		Potentiel d'économie
	Mousseurs/aérateurs sur robinets	5-10€
	Robinets à fermeture automatique	55-500€
	Chasse d'eau à double commande	25-60€
	Sac économiseur d'eau WC	4-10€
	Eco-plaquettes WC	10-20€
	Réducteur de pression	50-100€
		30% (si pression initiale = 6 bars)
>	Récupération des eaux grises ¹⁰ et réutilisation après traitement pour les sites soumis à des pénuries en eau (nettoyage, refroidissement, alimentation chasse d'eau), à étudier selon les possibilités réglementaires	
>	Toilettes à faible consommation d'eau (seulement 1,5L par chasse d'eau) et d'énergie	
>	Toilettes et urinoirs sans eau	
>	Buse d'eau à faible débit et à faible consommation d'énergie dotée d'un double mode permettant d'économiser 85% de l'eau	

: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

⁹ D'après des données obtenues en ligne sur différents sites internet de grandes surfaces de bricolage en novembre 2021.

¹⁰ Eaux usées domestiques (par exemple eau d'évacuation d'une douche ou d'un lavabo), à l'exclusion des eaux noires (par exemple eau de toilettes et W.C.). Ces eaux peuvent être polluées par des micro-organismes ou des substances polluantes liés par exemple au lavage des mains et aux produits d'hygiène associés. Compte tenu de leurs caractéristiques encore mal définies, les eaux grises brutes ne peuvent être réutilisées pour des usages domestiques sans un traitement préalable. Ainsi, la réutilisation des eaux grises nécessite des étapes de traitement, de transport et de stockage à maîtriser. [D'après l'ANSES](#)

FICHE N°11. AJUSTER LES PROGRAMMES DE FONCTIONNEMENT DU PROCESS ET DES UTILITES POUR REDUIRE LES CONSOMMATIONS EN EAU

Thématique	Optimisation du process, production de froid et de chaleur
Objectif	Maitriser les étapes unitaires et le plan de production de façon à minimiser les consommations d'eau et d'énergie associée
Méthode	Adapter le dimensionnement des équipements à vos besoins
	Mettre en place des programmes d'automatisation/automation pour le pilotage des équipements (pasteurisation, thermorégulation, refroidissement, NEP, purges des utilités)
	Optimiser les programmes de fonctionnement des équipements via : <ul style="list-style-type: none"> - Programmation automatisée - Récupération/valorisation d'énergie associée à l'eau - Gestion des couples temps/température, en jouant sur la souplesse de temps entre chaque zone (changements moins abruptes et assouplissement des exigences) - Optimisation de la taille des lots
	Réviser et améliorer la planification des phases de production (calendrier, tailles de lots, etc.) de façon à éviter l'utilisation d'équipements en sous-capacité et de réduire le nombre de nettoyages ou de refroidissement
Prérequis / Démarche associée	Mettre en place un management de l'eau, avec un plan d'action et des objectifs chiffrés (cf. Fiche n°1)
	Identifier les usages de l'eau, mesurer la répartition de la consommation et surveiller l'évolution des consommations (cf. Fiche n°8)
	Optimiser le système de refroidissement et/ou de chaufferie et intégrer des systèmes de récupération de calories (cf. Fiche n°14)
	Optimiser et automatiser les traitements et purges des TAR (cf. Fiche n°15)
	Maîtriser les opérations de lavages (cf. Fiche n°16 et Fiche n°17)
Positionnement par rapport au référentiel IED	MTD 10 → Utilisation plus efficace des ressources Laiteries : MTD 21 → Application d'une combinaison appropriée des techniques de la MTD 6

Bilan des points positifs

>	Diminution du nombre de nettoyages à l'origine d'une réduction des consommations d'eau, d'énergie et de produits chimiques, et réalisation d'un gain de productivité		
>	Maximisation des rendements de production par cycle de production, pour chaque étape unitaire		
>	Réduction de la consommation d'eau relative à l'étape de pasteurisation		
>	Optimisation et récupération de l'énergie nécessaire à l'étape de pasteurisation		
>	Garantie de la sécurité sanitaire des produits		 

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Avant d'envisager l'optimisation des programmes de fonctionnement des équipements, il est nécessaire de réfléchir à leur dimensionnement adéquat et au planning de production, en fonction des besoins.
- > Lors des changements de programme de fonctionnement, il faut s'assurer de la conformité sanitaire des produits *in fine*.

Retours d'expérience

1 – Des économies d'eau substantielles dans une brasserie grâce à l'optimisation du fonctionnement des pasteurisateurs

La Brasserie Licorne a réalisé en 2020 un important changement de gestion des pasteurisateurs, grâce à des automates. Cette stratégie d'amélioration a permis de réduire très fortement la consommation d'eau (en moyenne divisée par 2 sur les pasteurisateurs – et même par 5 sur l'un d'entre eux). La brasserie a ainsi observé un passage de 5m³/h à 1,5-2m³/h, selon les pasteurisateurs (désormais, l'objectif est de 1m³/h). La consommation des pasteurisateurs représentait auparavant 17% de la consommation totale du site (50 000 sur les 300 000 m³ annuellement consommés) ; à l'heure actuelle, celle-ci a été abaissée en-dessous des 10% (temps de retour de l'investissement de 2 ans), avec une tendance engagée vers les 5% sur les années à venir. Ce changement étant récent, le site a cependant peu de recul sur les périodes estivales (où l'eau est d'autant plus nécessaire pour refroidir).



2 – Optimiser la consommation d'eau et d'énergie relative au pasteurisateur

Le pasteurisateur de la Maison Loisy, lors de la génération de vapeur et du refroidissement, fonctionnait auparavant en eau perdue et sans récupération de chaleur. Sachant que le pasteurisateur consomme environ 15 m³ d'eau par jour, et génère une eau de sortie à 40°C, l'optimisation du fonctionnement du pasteurisateur permettra une réduction importante de la consommation d'eau et en énergie, en passant à un équipement fonctionnant en circuit fermé et avec des systèmes de récupération de chaleur entre les phases de chauffage et de refroidissement.



3 – L'autoclave du site d'Illoud de la fromagerie Bongrain Gérard ne tourne désormais que lorsqu'il est à pleine capacité

Le site d'Illoud de la fromagerie Bongrain Gérard dispose de 5 autoclaves destinés au traitement des produits grand export. Le site veille à optimiser le remplissage des autoclaves afin de rationaliser la consommation d'eau et d'énergie par kilogramme produit. Le site a également revu à la baisse la fréquence de renouvellement de l'eau des autoclaves fonctionnant en ruissellement, permettant de réduire la consommation d'eau associée.



Solutions et innovations

- Etude de performance de production, transmission et exploitation des données liées à la gestion de l'eau
- Dimensionnement des équipements en adéquation avec la charge de production
- Maintenance et optimisation du réseau d'eau d'alimentation
- Détection des niveaux de remplissage des équipements, suivi multiparamétriques (température, pression, turbidité, charge microbienne) via l'utilisation de sondes embarquées et autonomes et / ou connectées. 
- Valoriser les transferts d'énergie thermique véhiculée par l'eau (récupération de chaleur ou de condensats)
- Utilisation de pasteurisateurs en continu via échangeurs thermiques à écoulement continu

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°12. REMPLACER LES EQUIPEMENTS A L'ORIGINE DE FUITES OU DE SURCONSOMMATIONS D'EAU

Thématique	Optimisation du process, Usages de l'eau et monitoring des consommations
Objectif	Réduire les consommations en eau associées aux installations peu optimisées, fortement consommatrices, voire vétustes
Méthode	Prendre en compte systématiquement les performances de consommations d'eau lors du remplacement d'un équipement
	Remplacer les équipements anciens s'ils sont fortement consommateurs en eau
	Remplacer les équipements anciens s'ils sont à l'origine de fuites d'eau
	Remplacer les équipements fonctionnant en eau perdue ou en vapeur perdue par des systèmes fonctionnant en circuit fermé ou, a minima, identifier des solutions de récupération et réutilisation de l'eau ou des condensats (cf. Fiche n°20)
Prérequis / Démarche associée	Maitriser la cartographie du réseau (cf. Fiche n°7)
	Connaitre et maitriser ses usages et ses consommations d'eau et être en mesure d'identifier les dérives (cf. Fiche n°8)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 6 → Croissance de l'efficacité énergétique</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p>

Bilan des points positifs

>	Optimiser vos process et vos installations pour gagner en efficacité hydrique	
>	Réduire les consommations en eau et les rejets associés	
>	Éliminer les pertes d'eau liées à des équipements vétustes ou peu performants	

Environnementaux

Technico-économiques

Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Dans le cas du remplacement d'un système fonctionnant en eau perdue par un système fonctionnant en circuit fermé, il faut prendre en compte le potentiel phénomène de concentration de l'eau et le risque d'entartrage et de développement de biofilms afin de fixer la fréquence d'appoint et les éventuels traitements nécessaires en fonction de l'usage
- > Le fonctionnement en cycle fermé induit réduction du volume de rejets, ce qui conduit également à l'augmentation de la concentration des rejets, ce qui peut avoir un impact au niveau sur la filière de traitement des effluents
- > Prévoir éventuellement des analyses d'eau dans le cas du remplacement d'un système fonctionnant en eau perdue par un système fonctionnant en circuit fermé

Retours d'expérience

1 – L'arrosage des garnitures en eau perdue, un poste de consommation sous-estimé sur plusieurs sites rencontrés

Le cas décrit ici a été rencontré sur plusieurs sites industriels du secteur des produits laitiers, des matières grasses et des produits « traiteur ». Sur ces sites, l'arrosage des garnitures en eau perdue, ayant une fonction de lubrification et de refroidissement, est un usage qui a pu être négligé car ne se trouvant pas au cœur du process. Pourtant, après avoir mené une étude des volumes d'eau consommé, il apparaît que l'arrosage, lorsqu'il est réalisé en eau perdue, peut représenter des volumes de consommations très importants. Sur l'un des sites en question, cet usage représente un volume de plus de 7 000 m³ sur une consommation annuelle de près de 70 000 m³, soit 10% de la consommation totale du site. Ce site étudie donc les possibilités qui permettraient de réduire ce poste de consommation, par exemple : réduire le débit, remplacer la technologie, réutiliser l'eau, utiliser de l'eau récupérée.



2 – Mars interdit l'installation de systèmes fonctionnant en eau perdue

Pour éviter les surconsommations liées aux systèmes fonctionnant en eau perdue, le groupe Mars a interdit l'installation d'équipements fonctionnant en eau perdue pour les nouveaux investissements réalisés.



3 – La Maison Loisy renouvelle son système de pasteurisation : d'importantes économies d'eau et d'énergie en perspective

La Maison Loisy, entreprise de production de conserves de fruits, a engagé une démarche d'optimisation du process visant notamment à réduire les consommations d'énergie et d'eau. Auparavant, plusieurs équipements comme le bain de préchauffage des conserves ou le pasteurisateur fonctionnaient en eau ou en vapeur perdue. Par exemple, la partie « refroidissement » du pasteurisateur consommait environ 15 m³ d'eau par jour en circuit ouvert. Aujourd'hui, l'entreprise investit dans un nouveau pasteurisateur mieux dimensionné pour ses besoins et fonctionnant en circuit fermé et avec récupération de chaleur.



Solutions et innovations

- > Suivi des consommations d'eau en entrée et sortie de lignes à l'aide de compteurs (cf. Fiche n°8)

- > Systèmes de comptage avec télérelève, d'objets connectés et de capteurs embarqués reliés à une plateforme de suivi et de pilotage des consommations pour la détection des fuites et des surconsommations 

- > *Solutions et équipements variables à étudier spécifiquement selon le type d'activité de l'entreprise*



: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°13. REDUIRE, RECUPERER ET VALORISER LES PERTES DE MATIERES DANS LE PROCESS POUR DIMINUER LA CHARGE DES REJETS

Thématique	Optimisation du process, Effluents et leur traitement
Objectif	Diminuer les pertes de matières en production et mettre en place une stratégie de rentabilisation des coproduits par la voie de l'économie circulaire, dans le respect de la réglementation
Méthode	Identifier les étapes de production avec pertes par une analyse du process ou un suivi continu des rejets (sonde DCO par exemple)
	Etudier les capacités de récupération et valorisation de coproduits (méthanisation, biocarburants, épandages, extraction de molécules d'intérêt, etc.)
Prérequis / Démarche associée	Connaitre et maîtriser la réglementation associée, d'une part, aux valeurs limites d'émission dans les rejets, et d'autre part, à la récupération/valorisation de coproduits
	Réaliser un suivi adapté des effluents avant leur traitement (cf. Fiche n°21)
	Veiller au bon fonctionnement de la STEP dans le cadre d'abaissement de la charge en entrée
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 10 → Utilisation efficace des ressources en tant que valorisation des résidus</p> <p>MTD 22 → Valorisation du lactosérum</p> <p>MTD 7 → Réduction du volume des effluents aqueux</p>

Bilan des points positifs

>	Optimiser vos process et vos installations pour gagner en efficacité et rentabilité			
>	Réduire les pertes de production et valoriser les résidus associés			
>	Diminuer les impacts environnementaux et économiques associés au traitement des effluents ou à l'élimination des déchets			
>	Mettre en place une stratégie d'économie circulaire à travers une valorisation des pertes associée à une traçabilité			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Optimiser les étapes de production
- > Réaliser un suivi adapté de la qualité des effluents avant leur traitement (cf. Fiche n°21)
- > Connaître et maîtriser la réglementation associée aux valeurs limites d'émission dans les rejets
- > Prendre en compte les impacts éventuels de la réduction de la charge des rejets sur le fonctionnement de la STEP
- > Identifier les acteurs du territoire à proximité du site de production pour mettre en place une stratégie d'économie circulaire (cf. Fiche n°4)

Retours d'expérience

1 – La Confiserie Adam récupère les eaux sucrées pour une valorisation en méthanisation

L'étape de dragéification consiste à enrober une confiserie de sirop de sucre coloré ou non. Afin de réduire les rejets d'eaux très concentrées en sucre, la Confiserie Adam récupère les excédents de sirop via un système de pompe et de stockage en cuve. Elle travaille ensuite avec un prestataire qui récupère ces rejets pour un envoi en méthanisation. Aujourd'hui, l'entreprise cherche à mieux valoriser ces rejets aqueux qui représentent aujourd'hui un coût. Cela pourra passer tout d'abord par une meilleure connaissance de la composition des rejets et une analyse du pouvoir méthanogène des effluents. Pour aller plus loin, l'entreprise envisage aujourd'hui un projet de réhabilitation du sol de la salle de dragéification qui permettrait une récupération plus importante des eaux de rinçage sucrées avec un système de stockage en cuve enterrée.



2 – Une valorisation intéressante des drèches de microbrasserie chez La Grenouille Assoiffée

La brasserie La Grenouille Assoiffée a identifié de nouveaux débouchés pour valoriser les drèches¹¹ de brasserie. En effet, elle ne se limite pas aux débouchés « classiques » à destination de l'alimentation animale puisqu'une partie des drèches est séchée, conditionnée et vendue en tant qu'ingrédients pour des produits d'alimentation humaine comme du pain, des pâtes alimentaires ou encore des biscuits.



3 – Bien anticiper l'impact de la réduction de la charge des rejets sur le fonctionnement de la STEP : des problèmes de bactéries filamenteuses chez Eurial Ultra Frais

Le site Eurial Ultra Frais de Château-Salins a mené un travail important d'identification puis de réduction des pertes de matière première via l'installations de sonde de suivi de la DCO en entrée de STEP, permettant d'identifier et d'agir sur leur origine. Ce travail a été tellement efficace que la charge des rejets a considérablement baissée, entraînant des dysfonctionnements au niveau de la STEP de l'usine. En abaissant la charge des rejets, la station est devenue surdimensionnée et la sous charge des effluents a conduit à la formation de bactéries filamenteuses dans les bassins d'aération. Finalement, un des deux bassins d'aération suffit désormais au traitement efficace des effluents. Le premier bassin a donc été vidé et est désormais by-passé.



¹¹ Résidus du brassage des céréales

4 – Exemples de valorisation rencontrés au cours de l'étude, par secteur et par type de déchet / coproduit



Selon le type de produits et le type de destination, ces voies de valorisation peuvent répondre à une réglementation spécifique qui doit être prise en compte par les industriels.

Secteur	Coproduit	Destination (en interne ou en externe)
Laiteries	Lactosérum doux	Concentration et valorisation pour usage industriel ou alimentation animale
		Concentration et séchage et valorisation pour usage industriel ou alimentation animale
	Lactosérum acide	Méthanisation
		Alimentation animale
	Eaux issues de la concentration du lait/ du sérum (condensats)	Réutilisation d'eau (usages spécifiques sans contact direct avec les denrées alimentaires)
	Graisses	Méthanisation
Pousses, eaux blanches	Réinjection dans le cycle de traitement suivant	
	Méthanisation	
Brasserie	Drèches	Alimentation animale
		Séchage et vente en tant qu'ingrédient pour l'alimentation humaine
	Levures	Alimentation animale
Kieselguhr	Epandage	
Fruits et légumes	Coproduits divers	Pressage et méthanisation
		Méthanisation
		Epandage
Sirop	Distillerie	
Vin	Coproduits divers	Distillerie
Matières grasses	Pertes, non conformes, graisses	Production de biocarburant
Charcuterie	Chutes	Marques anti-gaspillage
	Graisses	Méthanisation
Boulangerie	Graisses	Méthanisation
Confiserie	Restes de sirop	Méthanisation

Solutions et innovations

- Capteurs et sondes autonomes avec télérelèves des données pour les suivis des paramètres physico-chimiques des effluents avant leur traitement (cf. Fiche n°21) 
- Accompagnement à l'étude et l'analyse de la composition des coproduits
- Accompagnement à l'identification des voies de valorisation pertinentes des coproduits dans le respect de la réglementation et à la mise en place d'un suivi de la traçabilité
- Accompagnement à la mise en place de stratégies d'économie circulaire sur un territoire géographique défini (subventions locales, régionales et nationales) dans le respect de la réglementation 
- Mise en place de partenariats avec les acteurs pertinents pour la valorisation des résidus et des coproduits dans le respect de la réglementation

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°14. OPTIMISER LE SYSTEME DE REFROIDISSEMENT ET/OU DE CHAUFFERIE ET INTEGRER DES SYSTEMES DE RECUPERATION DE CALORIES

Thématique	Production de froid et de chaleur, Optimisation du process
Objectif	Réduire les consommations d'énergie et d'eau liées aux besoins de chauffage et de refroidissement ou de réfrigération
Méthode	Bien choisir et dimensionner la technologie pour les systèmes de refroidissement et de production de froid en fonction des besoins
	Optimiser les systèmes de distribution d'eau chaude et de vapeur et calorifuger les réseaux
	Eliminer les fuites (vapeur notamment) et maximiser le retour des condensats
	Préchauffer l'eau d'alimentation (au moyen d'économiseurs par exemple)
	Réaliser une cartographie des flux d'eau et d'énergie et installer des systèmes d'échange et de récupération de calories au moyen d'échangeurs thermiques et/ou de pompes à chaleur
Prérequis / Démarche associée	Maitriser vos réseaux d'eau (cf. Fiche n°7) et vos usages de l'eau (Fiche n°8)
	Chiffrer vos besoins énergétiques (production de froid et de chaleur)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 6 → Accroissement de l'efficacité énergétique</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p> <p>MTD 9 → Utilisation de fluides frigorigènes (pour refroidissement et congélation) dépourvus de potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone et présentant un faible potentiel de réchauffement planétaire</p>

Bilan des points positifs

> Réduction des prélèvements en eau dans le milieu naturel et des rejets associés			
> Réduction des pertes d'énergie et des fuites			
> Réduction des consommations en énergie par une valorisation de l'énergie excédentaire/résiduelle produite			
> Recours à un approvisionnement alternatif et gain en autonomie pour la ressource en énergie			
> Réduction des risques microbiologiques (légiionnelles notamment) liés à l'arrosage des systèmes de refroidissement			
> Réduction des rejets de substances liées au traitement des tours aéroréfrigérantes et à la purge des chaudières			
> Gain en performance de refroidissement grâce aux systèmes de récupération de calories (permet de soulager les groupes frigorifiques)			
> Gain en autonomie pour la production d'eau chaude grâce au retour des condensats et aux systèmes de récupération de calories			

Environnementaux

Technico-économiques

Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Evaluation des besoins énergétiques en production de froid et de chaleur
- > Risque de surconsommation d'eau liée à l'arrosage des systèmes de froid en cas de limite de capacité en période estivale
- > Risque de développement et de propagation de légionnelles en cas de brumisation des systèmes de froid → déclaration obligatoire auprès de la DREAL
- > Maitrise du réseau d'eau du site avant mise en place de systèmes d'échangeur pour la récupération de calories

Retours d'expérience

1 – La Brasserie Licorne atteint 92% d'autonomie pour sa production d'eau chaude

La Brasserie Licorne a mis en place de nombreux systèmes de récupération d'énergie. Par exemple, l'eau de refroidissement du moût est utilisée pour la production d'eau chaude, le fonctionnement eau/eau du groupe froid permet de produire de l'eau à 45°C, l'énergie excédentaire de l'étape d'ébullition permet de chauffer une eau jusqu'à 90°C pour alimenter une bêche alimentaire d'eau chaude, la récupération d'énergie du compresseur d'air permet le chauffage des bâtiments en hiver, etc. Avec tous ces systèmes, l'entreprise parvient à atteindre 92% d'autonomie pour répondre à ses besoins en production d'eau chaude. Aujourd'hui, l'entreprise a identifié d'autres postes de récupération qui lui permettront d'aller plus loin dans l'optimisation des flux d'énergie et d'eau du site.



2 – Une fromagerie industrielle remplace ses tours aéroréfrigérantes au profit de refroidisseurs adiabatiques

Les progrès de certaines technologies autrefois insuffisantes en termes de capacité de refroidissement conduisent aujourd'hui certains industriels à revoir les technologies adaptées à leur besoin. C'est le cas par exemple du site de Vigneulles-Lès-Hattonchâtel de la Compagnie des Fromages et RichesMonts qui a remplacé en 2020 ses tours aéroréfrigérantes (TAR) par des refroidisseurs adiabatiques. Cela permet à l'entreprise de réduire considérablement sa consommation d'eau associée, les risques de développement et propagation de légionnelles et les contraintes réglementaires et techniques liées à la gestion des TAR. Même si ces éléments sont encore à valider pour des épisodes caniculaires, les refroidisseurs adiabatiques ont consommé en moyenne 2m³ par jour sur le premier semestre 2021, contre plus de 80m³ par jour en moyenne pour les TAR anciennement installées.



3 – De l'importance de bien maîtriser son réseau avant la mise en place d'un système d'échangeur et de récupération de calories

Une fromagerie industrielle a mis en place un système de réutilisation d'eau pour un usage, entre autres, de prérinçage de NEP. Par la suite, l'entreprise a travaillé à la mise en place d'un système de récupération de chaleur au niveau de la centrale à ammoniac afin de préchauffer les eaux de nettoyage notamment. Dans un premier temps, le système de récupération de chaleur a été conçu sans prendre en compte l'utilisation de l'eau issue du lait en prérinçage, qui n'est donc pas chauffée par ce système. Ainsi, le système de récupération de chaleur a généré l'arrêt de du système de réutilisation d'eau, et donc une surconsommation d'eau du réseau général. Ces différents systèmes doivent donc être pensés en cohérence de façon à concilier la récupération d'énergie et la réutilisation d'eau. Aujourd'hui, l'entreprise a pu adapter son réseau, permettant le retour à la normale concernant la réutilisation de l'eau issue du lait.



Solutions et innovations

- > Logiciel de management et d'optimisation des flux d'énergie (optimisation des flux par la méthode du « pinch » ou « pincement thermique » par exemple) 

- > Identification des ponts thermiques et calorifugeage des installations spécifiques

- > Mise en place d'une stratégie de protection/préservation des systèmes de refroidissement et/ou de chaufferie pour limiter les grandes variations de températures (été/hiver) et une détérioration rapide de l'infrastructure

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°15. OPTIMISER ET AUTOMATISER LES TRAITEMENTS ET PURGES DES TAR

Thématique	Production de froid et de chaleur, Optimisation du process, Effluents et leur traitement
Objectif	Améliorer les prélèvements en eau, les rejets et contrôler le risque sanitaire dans les TAR
Méthode	Dimensionner les tours aéroréfrigérantes selon le besoin de froid nécessaire
	Gérer l'efficacité des TAR par le biais d'un monitoring
	Evaluer les risques associés aux produits de traitement des TAR pour la santé et l'environnement, notamment par une revue des FDS des produits chimiques (cf. Fiche n°5)
	Automatiser et optimiser l'appoint en eau, l'injection des produits chimiques/biocides dans les TAR, ainsi que le déclenchement des purges
Prérequis / Démarche associée	Connaitre et maîtriser la réglementation associée à la gestion des TAR
	Identifier les usages de l'eau sur le site (Fiche n°8)
	Observer une qualité d'eau contrôlée selon l'usage (Fiche n°9)
	Ajuster les programmes de fonctionnement du process et des utilités (Fiche n°11)
	Optimiser les systèmes de refroidissement (Fiche n°14)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 6 → Accroissement de l'efficacité énergétique</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p>

Bilan des points positifs

> Réduction des prélèvements en eau dans le milieu naturel et des rejets associés			
> Réduction des risques microbiologiques (légionnelles)			
> Réduction des impacts environnementaux liés aux traitements des eaux de refroidissement			
> Gain en efficacité énergétique			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Connaitre et maîtriser la réglementation associée à la gestion des TAR, notamment les arrêtés du 14 décembre 2013 relatifs aux prescriptions générales applicables aux ICPE relevant du régime de la déclaration et de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2921 [27]
- > Evaluer les besoins énergétiques en production de froid du site
- > Prendre en considération les risques :
 - de surconsommation en eau en cas d'entartrage
 - de développement et de propagation de légionelles
 - d'utilisation abusive des biocides en cas de non-conformité sanitaire
 - de pollution environnementale selon la qualité des rejets/purges

Retours d'expérience

1 – Des problématiques de développement microbologique résolues par une automatisation des purges et des traitements des TAR



Un site industriel de transformation du lait dispose de quatre tours aéroréfrigérantes pour assurer le refroidissement de deux centrales à ammoniac. Les deux TAR les plus anciennes ont été installées il y a 20 ans environ. Au cours des 10 premières années, des traitements inadaptés et la conception des TAR ont accéléré leur dégradation et ont été à l'origine de développements microbiologiques nécessitant l'ajout ponctuel de biocides en traitement choc. Depuis plusieurs années, l'entreprise a installé un système HP-flottante sur ces groupes frigorifiques permettant de mieux réguler les purges (purges moins brutales) et le niveau d'eau de façon éviter la stagnation d'eau, propice au développement microbologique. Par ailleurs, elle a mis en place un système d'automatisation des traitements permettant de limiter les risques de dérives et le recours aux traitements chocs.

2 – Plusieurs pistes d'optimisation pour les systèmes de refroidissement chez St Hubert



L'entreprise St Hubert dispose de 4 tours aéroréfrigérantes pour différents usages de refroidissement au sein du process. L'entreprise challenge régulièrement son prestataire fournisseur de produits de traitement pour se tourner vers des produits plus performants et moins consommateurs d'eau. Quelques années plus tôt, cette démarche a permis de changer de mix de produits de façon à réaliser une économie de produits et de purges de l'ordre de 20%. Plus récemment, l'entreprise a initié un travail avec un prestataire pour étudier les possibilités de traitement du calcaire sans produits chimiques.



Solutions et innovations

> Gestion à distance des paramètres de TAR (conductivité, pH, température)	
> Suivi de la qualité microbiologique de l'eau des TAR et traitements adéquats	
> Automatisation de l'appoint en eau et des purges selon le taux de concentration	
> Système de capteurs IoT ¹² économe en énergie pour la prévention des épidémies bactériennes dans les tours de refroidissement	
> Dispositif automatisé et connecté pour la détection et la confirmation de la présence de Legionella pneumophila dans les systèmes d'eau	
> Utilisation de biocides biodégradables et/ou biosourcés ¹³	
> Solution enzymatique de lutte contre biofilm	
> Inhibiteur de tartre biosourcé, fabriqué à partir de plantes	
> Dioxyde de carbone comme solution alternatives aux acides minéraux pour les eaux de refroidissement	
> Solutions de traitement des eaux de refroidissement sans produit chimique (par exemple, solutions basées sur l'électrolyse, traitements magnétiques, etc.)	
> Dispositif à ultrasons pour éviter la contamination par biofilm, l'encrassement et l'entartrage	



: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

¹² *Internet of Things*. L'internet des objets se définit par des appareils qui collectent des informations, analysent ces dernières et les traitent pour offrir une réponse adaptée. [31]

¹³ L'accompagnement par un bureau d'étude et/ou la demande d'une ACV du produit au fournisseur peuvent permettre à l'entreprise de s'assurer de la fiabilité, de la qualité et de la plus-value environnementale revendiquées d'un nouveau produit sur le plan technique et environnemental.

FICHE N°16. LIMITER LES CYCLES DE NETTOYAGE ET DESINFECTATION

Thématique	Nettoyage et désinfection, Optimisation du process, Effluents et leur traitement
Objectif	Réviser les procédures de nettoyages existantes afin de réduire les consommations en maintenant la qualité sanitaire de la production
Méthode	Réaliser une analyse de risques de façon à requalifier les procédures de nettoyage en évitant les phénomènes de « sur-qualité »
	Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection sans eau (action mécanique de grattage, aspiration, lingettes désinfectantes, etc.)
	Recourir à des produits permettant de réduire le nombre de phases des procédures de nettoyage (alternance de cycle acide/base non systématique, utilisation de produit détergent/désinfectant, de produit désinfectant sans rinçage, etc.)
	Réorganiser les plannings de production de façon à limiter le nombre de nettoyages nécessaires
	Mettre en œuvre la conception hygiénique des équipements et des installations
Prérequis / Démarche associée	Maitriser les paramètres des opérations de lavage (cf. Fiche n°17)
	Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection (cf. Fiche n°18)
	Recourir à des méthodes de nettoyage / désinfection sans produits chimiques (cf. Fiche n°19)
	Maitriser et respecter la réglementation concernant le recyclage d'effluents usés traités dans le process en contact avec la denrée alimentaire
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 3 → Pour les émissions dans l'eau, surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p> <p>MTD 8 → Réduction de l'utilisation de substances dangereuses, notamment dans la sélection appropriée de produits chimiques de nettoyage et / ou de désinfectants</p>

Bilan des points positifs

>	Réduire la consommation d'eau associée aux opérations de nettoyage et désinfection			
>	Réduire l'utilisation de produits chimiques détergents et désinfectants			
>	Réduire la consommation d'énergie associée aux étapes de nettoyage et désinfection			
>	Réduire le temps de non-production dédié aux opérations de nettoyage			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Maitriser les paramètres des opérations de lavage (cf. Fiche n°17)
- > Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection (cf. Fiche n°18)
- > Recourir à des méthodes de nettoyage / désinfection sans produits chimiques (cf. Fiche n°19)
- > Ajuster les programmes de fonctionnement pour réduire la consommation (cf. Fiche n°11)
- > Réaliser une analyse de risques par le service qualité avec une approche fondée sur les principes HACCP de façon à maitriser les risques sanitaires liés à l'évolution des pratiques
- > Réaliser des campagnes d'analyses microbiologiques renforcées pendant les phases de transition vers des pratiques nouvelles de nettoyage et désinfection
- > Maitriser et respecter la réglementation concernant le recyclage d'effluents usés traités dans le process en contact avec la denrée alimentaire

Retours d'expérience

1 – La Confiserie Adam réduit le nombre de nettoyages grâce à une réorganisation du planning de production

Entre 2018 et 2019, la Confiserie Adam est parvenue à modifier son organisation de production de façon passer d'un fonctionnement en 2x8 à un fonctionnement en 1x8, tout en maintenant ses capacités de production. Cela a contribué à la réduction du nombre de nettoyages quotidiens et a permis, associé à d'autres pratiques annexes, de réduire le ratio de consommation d'eau de 6,9 m³ / tonne de produits finis à 4,8 m³ / tonne de produits finis.



2 – Mars intègre la conception hygiénique dans le choix des revêtements de sol de l'usine de Haguenau

Deux types de revêtements de sols peuvent être distingués à l'intérieur de l'usine du site Mars de Haguenau. Sur les zones de passage, un revêtement rugueux permet d'éviter les glissages et de préserver la sécurité du personnel. En revanche, dans les zones peu accessibles où personne ne peut être amené à circuler (sous les machines par exemple), le revêtement du sol est parfaitement lisse, facilitant ainsi le nettoyage. Une pratique d'apparence simple mais qui permet la prise en compte de la pénibilité des opérations de nettoyage et la réduction des quantités d'eau nécessaires au lavage des sols.



3 – La Brasserie Licorne réduit le nombre de cycles de NEP grâce à l'utilisation d'un mélange d'acides désinfectant

La Brasserie Licorne a réalisé en 2021 une revue du mix de produits chimiques détergents et désinfectants pour ses procédures de NEP (cf. Fiche n°18). Elle a, entre autres, opté pour une désinfection en phase acide réduisant à trois le nombre de phases du cycle complet (contre cinq initialement). En associant une récupération de l'eau de rinçage final pour le pré-rinçage du cycle suivant, les économies d'eau réalisées représentent plus de deux fois le surcoût lié à l'utilisation du produit acide désinfectant.



Solutions et innovations

- Refonte de la politique de nettoyage et désinfection

- Nouveaux processus de nettoyage et désinfection sans produits chimiques et sans eau 

- Utilisation de nouveaux produits combinant nettoyage et désinfection 

- Réduction des rinçages entre les cycles et systèmes de réutilisation pour le cycle suivant, selon la qualité de l'eau exigée, en accord avec les autorités compétentes et dans le respect de la réglementation

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°17. MAITRISER LES PARAMETRES DES OPERATIONS DE NETTOYAGE ET DESINFECTION

Thématique	Nettoyage et désinfection, Optimisation du process, Effluents et leur traitement
Objectif	Gagner en productivité et réduire les consommations en eau et en produits chimiques par l'optimisation des nettoyages
Méthode	<p>Automatiser les cycles de nettoyage et désinfection quand cela est possible</p> <p>Mettre en place des systèmes de contrôle des durées des phases de nettoyage et désinfection (contrôle de temps par système de minuteur, pilotage par suivi conductimétrique)</p> <p>Mettre en place des systèmes de contrôle des concentrations en produits chimiques des solutions de nettoyage et désinfection</p> <p>Optimiser les paramètres du Cercle de Sinner (<i>cf. ci-dessous</i>) pour réduire la consommation en eau et en produits chimiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmenter l'action mécanique des nettoyages (pistolets, buses, installation moyenne pression) - Augmenter la température des solutions de lavage
Prérequis / Démarche associée	<p>Limiter les cycles de nettoyage et désinfection (<i>cf. Fiche n°16</i>)</p> <p>Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection (<i>cf. Fiche n°18</i>)</p> <p>Recourir à des méthodes de nettoyage / désinfection sans produits chimiques (<i>cf. Fiche n°19</i>)</p>
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 3 → Pour les émissions dans l'eau, surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p> <p>MTD 8 → Réduction de l'utilisation de substances dangereuses, notamment dans la sélection appropriée de produits chimiques de nettoyage et / ou de désinfectants</p>

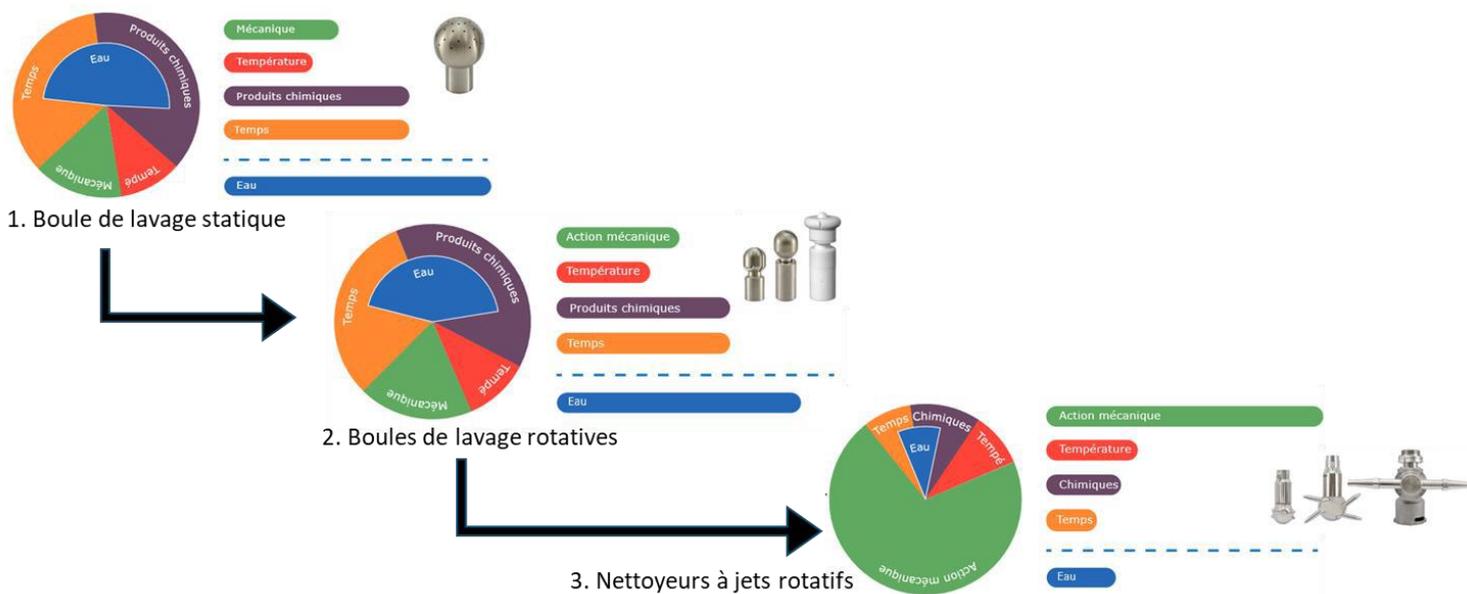
Point méthodologique : le cercle de Sinner, nettoyer avec « TACT » !



Le cercle de Sinner est une théorie de nettoyage qui définit les quatre facteurs (TACT) permettant d'atteindre un nettoyage efficace : la température, l'action mécanique, l'action chimique et le temps de nettoyage.

Cette théorie prévoit que la diminution d'un ou plusieurs de ces facteurs doit être compensée par l'augmentation des autres, afin d'obtenir des résultats équivalents. De la même manière, l'augmentation d'un ou plusieurs facteurs peut permettre de réduire l'utilisation des autres facteurs.

Même si la quantité d'eau utilisée n'est pas considérée comme l'un des facteurs de la théorie de Sinner, celle-ci dépend de l'action chimique, de l'action mécanique et du temps de l'opération de nettoyage [29]. Ainsi, en ajoutant sur ce diagramme la consommation d'eau associée à une procédure de nettoyage, on observe que l'augmentation de l'action mécanique, via le changement de buses par exemple, permet de réduire la consommation en eau et en produits chimiques pour une efficacité de nettoyage équivalente (cf. ci-dessous).



Cercle de Sinner et consommation d'eau (proportions indicatives, d'après SNP Buses de Pulvérisation [29]) selon le type de buses, en valeurs relatives

Bilan des points positifs

>	Réduire la consommation d'eau associée aux opérations de nettoyage et désinfection			
>	Réduire l'utilisation de produits chimiques détergents et désinfectants			
>	Réduire la consommation d'énergie associée aux étapes de nettoyage et désinfection			
>	Réduire le temps de non-production dédié aux opérations de nettoyage			
>	Eviter les dérives liées à la gestion manuelle des nettoyages (durées, concentrations)			
>	Eviter les dérives de concentration en produits chimiques liées à l'usure des équipements			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Limiter les cycles de nettoyage et désinfection (cf. Fiche n°16)
- > Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection (cf. Fiche n°18)
- > Recourir à des méthodes de nettoyage / désinfection sans produits chimiques (cf. Fiche n°19)
- > Ajuster les programmes de fonctionnement pour réduire la consommation (cf. Fiche n°11)
- > Réaliser une analyse de risques par le service qualité avec une approche fondée sur les principes HACCP de façon à maîtriser les risques sanitaires liés à l'évolution des pratiques
- > Réaliser des campagnes d'analyses microbiologiques renforcées pendant les phases de transition vers des pratiques nouvelles de nettoyage et désinfection
- > Considérer la pénibilité du travail dans l'évolution des pratiques de nettoyage
- > Prendre en compte les risques de détérioration du matériel dans le cas d'installation à haute pression (purges des équipements à réaliser)

Retours d'expérience

1 – Jusqu'à 35% d'économie d'eau sur un nettoyage avec une installation moyenne pression

La fromagerie Renard Gillard a installé en 2018-2019 une installation moyenne pression qui a été déployée progressivement dans l'usine pour gagner en efficacité et réduire les consommations d'eau des nettoyages manuels. En effet, la moyenne pression a une utilité mécanique et facilite le nettoyage par les opérateurs. L'entreprise a par ailleurs investi dans des compteurs mobiles, ce qui lui a permis de comparer la consommation d'eau d'un nettoyage avec ou sans l'installation moyenne pression. Une réduction de la consommation de plus de 35% (1000L au lieu de 1600L) a été mesurée pour le rinçage d'un couloir. L'entreprise souligne toutefois un point de vigilance intégrer au niveau de la purge des pistolets, qui devient nécessaire pour éviter leur détérioration.



2 – Le pilotage des nettoyages par suivi conductimétrique

Le suivi de la conductivité des eaux en sortie de NEP est une pratique souvent réalisée dans le secteur des produits laitiers. C'est le cas au sein du site de Vigneulles-Lès-Hattonchâtel de la Compagnie des Fromages et RichesMonts qui réalise un suivi de la conductivité pour piloter la durée des rinçages des cycles NEP. Ce suivi de la conductivité permet également de piloter la récupération de l'eau du dernier rinçage en vue de sa réutilisation pour les pré-rinçages des cycles suivants.



3 – Le contrôle fréquent des concentrations en produits chimiques pour identifier et corriger les dérives

Il s'agit d'un cas qui a été rencontré à plusieurs reprises au cours de notre étude. L'entreprise Hauller et fils a mis en place une démarche de vérification des concentrations en produits chimiques des solutions de nettoyage et désinfection. Une à deux fois par an, un prestataire se rend sur site pour réaliser des dosages des solutions et mesurer leur concentration en produits chimiques. Ainsi, grâce à cette vérification régulière, l'entreprise peut identifier et corriger rapidement les éventuelles dérives de concentration pouvant être causées par le bouchage ou la corrosion des buses, en lien avec la corrosivité des produits.



Solutions et innovations

- > Formation du personnel au cercle de Sinner et à l'adéquation avec les détergents/désinfectants employés

- > Mise en place d'auto-doseurs pour l'utilisation des produits de nettoyage et désinfection et installation d'appareils de mesure en continu pour la vérification des concentrations

- > Pompe doseuse fonctionnant sans électricité, utilisant le flux d'eau comme source d'énergie 

- > Remplacement des nettoyage/rinçage basse pression par des systèmes à moyenne et haute pressions

- > Contrôle de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection par des prélèvements ponctuels et analyses microbiologiques sur les surfaces, les produits ou dans l'eau

- > Tests de détection microbiologique rapides (ATP-métrie, marquage fluorescent enzymatique, cytométrie de flux, cytométrie en phase solide, etc.) 

- > Plate-forme d'analyse des NEP pour un aperçu rapide de la conformité en matière d'hygiène et des performances opérationnelles 

- > Mise en réseau numérique des composants de l'installation via l'utilisation de d'objets connectés (permettant une interaction optimisée entre les différents composants : pompes doseuses, systèmes de désinfection, appareils de mesure et de régulation et sondes, etc.) 

- > Capteur optique pour le suivi de la variation de la pollution contenue dans les solutions sortantes de NEP et l'optimisation des cycles de lavage 

- > Dispositif automatique de détection microbiologique rapide dans l'eau, permettant un système d'alerte précoce en cas de conditions microbiennes anormales et un pilotage optimisé des traitements de l'eau 

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°18. REALISER UNE REVUE DU MIX DE PRODUITS DE NETTOYAGE ET DESINFECTION

Thématique	Nettoyage et désinfection, Optimisation du process, Effluents et leur traitement
Objectif	Optimiser les opérations de nettoyage, réduire les consommations de produits chimiques et d'eau, réduire la pollution des rejets
Méthode	<p>Evaluer le niveau de risque chimique lié à l'utilisation de produits chimiques sur le site (<i>cf.</i> Fiche n°5)</p> <p>Faire une revue du mix de produits chimiques utilisés pour les étapes de nettoyage et désinfection</p> <p>Référencer les produits biosourcés et/ou biodégradables de nettoyage / désinfection ayant un mode d'action et une efficacité identique à ceux de leurs homologues chimiques</p>
Prérequis / Démarche associée	<p>Démarche volontaire de l'entreprise pour challenger son prestataire/fournisseur de produits de nettoyage</p> <p>Importance de l'expertise et/ou de l'accompagnement par un prestataire</p> <p>Limiter les cycles de nettoyage et désinfection (<i>cf.</i> Fiche n°16)</p> <p>Maitriser les paramètres des opérations de lavage (<i>cf.</i> Fiche n°17)</p> <p>Recourir à des méthodes de nettoyage / désinfection sans produits chimiques (<i>cf.</i> Fiche n°19)</p>
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 3 → Pour les émissions dans l'eau, surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p> <p>MTD 8 → Réduction de l'utilisation de substances dangereuses, notamment dans la sélection appropriée de produits chimiques de nettoyage et / ou de désinfectants</p>

Bilan des points positifs

>	Optimisation et maîtrise des étapes de nettoyages par l'utilisation de produits plus efficaces		
>	Réduction des consommations d'eau associées aux étapes de nettoyage		
>	Réduction des consommations de produits de nettoyage		
>	Réduction de la pollution liée à la présence de produits chimiques contenant des substances toxiques et/ou écotoxiques, dans les effluents et réduction des coûts de traitement de l'eau associés		
>	Diminution des risques associés à l'utilisation de produits chimiques nocifs		

Environnementaux

Technico-économiques

Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Mener une démarche volontaire au sein de l'entreprise (du service qualité notamment)
- > Il est important de disposer d'une expertise (en interne ou via un accompagnement) afin de valider les nouveaux paramètres des opérations de nettoyage (prise en compte du risque lié à la modification des paramètres permettant le maintien de la qualité sanitaire)
- > Choisir et challenger son fournisseur/prestataire pour favoriser sa proactivité et orienter ses propositions vers des produits de qualité et une optimisation des nettoyages
- > Ne pas limiter la réflexion au prix/kg des produits : intégrer les gains réalisés sur les consommations de produits, d'eau, sur la maîtrise de la qualité, sur le traitement des rejets, la réduction de l'impact environnemental et/ou sanitaire des rejets, etc.

Retours d'expérience

1 – Une revue des produits lessiviels bénéfique pour une brasserie industrielle

La Brasserie Licorne a récemment changé de fournisseur de produits chimiques et a opté pour un mix de produits différents. Au prix au kg, les nouveaux produits utilisés sont jusqu'à 4 fois plus chers mais leur efficacité et l'ensemble des économies réalisés sur les différents postes (économie d'eau, de CO₂, d'air comprimé) permet d'obtenir **un gain économique 10 fois supérieur au surcout** lié aux nouveaux produits chimiques et de **diviser par 5 la durée d'un nettoyage en place**. Par ailleurs, les produits utilisés sont globalement **moins néfastes pour l'environnement** (suppression de l'EDTA et de l'acide peracétique et utilisation d'acides organiques notamment).

L'entreprise souligne l'importance de l'**expertise** du prestataire et de la **confiance** qui lui est accordée (suivi des préconisations pour les NEP, etc.).



2 – Résoudre des problèmes de phosphore dans les rejets par une revue des produits lessiviels

Le secteur de la transformation du lait est souvent confronté à des problématiques de concentration élevée en **phosphore** dans les rejets. Le site de la Compagnie des Fromages et RichesMonts de Vigneulles et l'entreprise a pu régler en partie cette problématique par un changement de produits lessiviels, en **substituant** les produits contenant du phosphore par d'autres produits (remplacement de produits à base d'acide phosphorique par des produits à base d'acide citrique et d'acide méthanesulfonique par exemple).



3 – Gagner en efficacité et réduire les risques de biofilms grâce au lavage enzymatique

Le site Eurosérum de Bénestroff a mis en place un traitement préventif trimestriel par nettoyage enzymatique, afin de supprimer une problématique liée à l'apparition de biofilms au niveau des installations de concentration et de séchage du lactosérum.



Solutions et innovations

- Site Internet, mis en place par l'INERIS, apportant un appui aux acteurs économiques engagés dans une démarche de substitution de substances chimiques afin de promouvoir la diffusion et le partage d'informations : <https://substitution.ineris.fr/fr>

- Logiciels d'évaluation des risques chimiques et d'aide à la substitution
Par exemple, le logiciel SEIRICH est un outil gratuit développé par l'INRS, permettant :

 - La réalisation facilitée d'un inventaire de produits chimiques
 - L'évaluation et la hiérarchisation des risques associés à l'utilisation des produits chimiques
 - Une aide à la création d'un plan d'action via l'apport d'informations concernant les obligations réglementaires et la proposition d'améliorations

Pour en savoir plus : <https://www.inrs.fr/publications/outils/seirich.html>

- Suivi technique régulier et accompagnement à l'optimisation par le prestataire/fournisseur de produits chimiques

- Produits détergents-désinfectants biosourcés et/ou biodégradables, respectueux de la santé et de l'environnement (labels écologiques du type NF Environnement, Ecolabel Européen, ECOCERT, ...), garantissant des produits exempts de substances dangereuses¹⁴ 

- Mise en œuvre de nouvelles générations d'équipements et de technologies respectueuses de l'environnement pour le nettoyage et la désinfection (nettoyage enzymatique, biocides verts, cryogénie, vapeur sèche, plasma froid, ultrasons, ozone, lumière pulsée, ...) (cf. Fiche n°19) 

 : Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

¹⁴ L'accompagnement par un bureau d'étude et/ou la demande d'une ACV du produit au fournisseur peuvent permettre à l'entreprise de s'assurer de la fiabilité, de la qualité et de la plus-value environnementale revendiquées d'un nouveau produit sur le plan technique et environnemental.

FICHE N°19. RECOURIR A DES METHODES DE NETTOYAGE ET DESINFECTION SANS PRODUITS CHIMIQUES

Thématique	Nettoyage et désinfection, Optimisation du process, Effluents et leur traitement
Objectif	Optimiser les opérations de nettoyage / désinfection, réduire les consommations de produits chimiques et d'eau, réduire la pollution en substances toxiques et/ou écotoxiques liée au rejets
Méthode	<p>Identifier les substitutions de produits chimiques possibles, et leur capacité à être remplacé par des traitements physiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour le nettoyage : cryogénie, ultrasons - Pour le nettoyage et la désinfection : vapeur sèche, vapeur saturée, électrolyse de l'eau - Pour la désinfection : UV, lumière pulsée, plasma, ozone
Prérequis / Démarche associée	Limiter les cycles de nettoyage et désinfection (cf. Fiche n°16)
	Maitriser les paramètres des opérations de lavage (cf. Fiche n°17)
	Réaliser une revue du mix de produits de nettoyage et désinfection (cf. Fiche n°18)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 3 → Pour les émissions dans l'eau, surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p> <p>MTD 8 → Réduction de l'utilisation de substances dangereuses, notamment dans la sélection appropriée de produits chimiques de nettoyage et / ou de désinfectants</p>

Bilan des points positifs

>	Optimisation et maîtrise des étapes de nettoyages par l'utilisation de produits plus vertueux sur le plan environnemental, notamment la dangerosité pour le milieu aquatique			
>	Réduction des consommations d'eau associées aux étapes de nettoyage			
>	Réduction/suppression des consommations de produits chimiques			
>	Réduction de la pollution liée à la présence de produits chimiques néfastes dans les effluents et réduction des coûts de traitement de l'eau associés			
>	Diminution des risques associés à l'utilisation de produits chimiques nocifs pour la santé et/ou pour l'environnement			

Environnementaux

Technico-économiques

Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Mener une démarche volontaire au sein de l'entreprise (du service qualité notamment)
- > Il est important de disposer d'une expertise (en interne ou via un accompagnement) afin de valider les nouveaux paramètres des opérations de nettoyage (prise en compte du risque lié à la modification des paramètres permettant le maintien de la qualité sanitaire)
- > Choisir et challenger son fournisseur/prestataire pour favoriser sa proactivité et orienter ses propositions vers des produits de qualité et une optimisation des nettoyages
- > Ne pas limiter la réflexion au prix/kg des produits : intégrer les gains réalisés sur les consommations de produits, d'eau, sur la maîtrise de la qualité, sur le traitement des rejets, la réduction de l'impact environnemental des rejets, etc.

Retours d'expérience

1 – Des méthodes de nettoyage et désinfection non polluantes sur le site de transformation des Vergers de Cousancelles

En plus d'utiliser des produits de nettoyage formulés à partir d'ingrédients naturels d'origine végétale et de culture Biologique, l'entreprise des Vergers de Cousancelles emploie des méthodes alternatives pour certaines opérations de nettoyage et désinfection. La veille des jours de production, une désinfection d'ambiance de l'atelier de transformation est réalisée par nébulisation d'ozone et la désinfection des outils de production est réalisée à la vapeur, permettant ainsi de réduire la présence de produits chimiques dans les rejets.



2 – Le recours au lavage cryogénique sur le site Mars Wrigley Confectionery de Haguenau

Certains ateliers d'un site de production de confiserie chocolatée doivent éviter l'utilisation d'eau pour les étapes de nettoyage et désinfection. Ainsi, le site Mars Wrigley Confectionery de Haguenau recourt au nettoyage à sec et un prestataire réalise un nettoyage par cryogénie pour certains ateliers spécifiques. Le nettoyage cryogénique consiste en la projection de pellets de glace sèche carbonique (petits glaçons secs de CO₂ de 3 mm de diamètre) à une température de -78°C. Le nettoyage cryogénique est réalisé sur place et permet de réduire le temps de traitement par rapport à un nettoyage classique car il ne nécessite pas de démonter une ligne de production avant le nettoyage. Au moment de l'impact les pellets subliment, c'est-à-dire redeviennent gaz et se dissipent dans l'atmosphère. Ainsi, aucun solvant n'est utilisé et le nettoyage cryogénique permet de ne plus utiliser de l'eau.



3 – Une désinfection UV localisée à proximité des lieux d'utilisation dans une fromagerie

La Fromagerie Haxaire a identifié **des besoins en eau d'une qualité microbiologique supérieure** pour certains usages sensibles (machines à frotter les fromages, rinçage des bassines, etc.). Cela nécessite donc une désinfection supplémentaire de l'eau avant son utilisation. L'entreprise a donc investi dans **plusieurs installations de traitement UV** à proximité des lieux d'utilisation, un système permettant d'éviter l'usage de chlore. Par ailleurs, le traitement UV est réalisé à proximité directe des lieux d'utilisation, **limitant ainsi le risque de recontamination** de l'eau avant son utilisation.



Solutions et innovations

- Principales technologies de nettoyage et désinfection sans produits chimiques :

 - Nettoyage et désinfection :
 - Vapeur sèche ou vapeur saturée
 - Nettoyage :
 - Nettoyage cryogénique
 - Ultrasons
 - Aérogommage
 - Désinfection :
 - UV
 - Lumière pulsée
 - Ozone
 - Plasma d'air
 - Electrolyse de l'eau

- Système de désinfection par ultraviolet utilisant la technologie LED UV-C compacte sans composant contenant du mercure

- Photo-décontamination de liquides turbides (*i.e.* opaques) par combinaison des UV-C et de la turbulence (contact optimal entre le liquide et les UV-C)

- Dispositif à ultrasons pour éviter la contamination par biofilm, l'encrassement et l'entartrage

- Encapsulation d'ozone dans des micro ou nanobulles pour désinfecter les conduites/lignes sur de grandes distances (avec possibilité de déclencher à distance l'éclatement des bulles par des ultrasons)

: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°20. METTRE EN PLACE DES SYSTEMES DE REUTILISATION DE L'EAU

Thématique	Réutilisation et recyclage de l'eau, Usages de l'eau et monitoring des consommations, Effluents et leur traitement, Système de management de l'eau
Objectif	Substituer des postes d'utilisations d'eau du réseau par de l'eau récupérée afin de réduire les prélèvements d'eau dans le milieu
Méthode	<p>Réaliser une démarche visant à identifier et mettre en place des systèmes de réutilisation d'eau selon la méthode suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cartographier et quantifier vos usages de l'eau et la qualité d'eau exigée pour chaque usage (cf. Fiche n°8 et Fiche n°9) - Cartographier et quantifier dans l'espace et dans le temps les sources de récupération d'eau et analyser la qualité d'eau physico-chimique et microbiologique de chaque source (cf. Fiche n°21) - Identifier les réutilisations croisées potentielles d'eau récupérée sans traitement - Identifier les traitements éventuellement nécessaires pour obtenir une qualité d'eau récupérée permettant une réutilisation plus importante vers d'autres usages (cf. Fiche n°9) - Identifier et dimensionner les solutions techniques et chiffrer les coûts associés (systèmes de récupération, de stockage, de réseau, de traitement) - Calculer les économies réalisables, <u>en coût complet</u>, et solliciter des aides éventuelles afin d'arbitrer sur les choix de réutilisation pertinents (cf. Fiche n°2) <p>La réflexion sur la réutilisation peut être élargie aux eaux usées traitées (cf. Fiche n°23) et à l'échelle d'un territoire (cf. Fiche n°4)</p>
Prérequis / Démarche associée	<p>Maitriser la cartographie du réseau d'eau et sa mise à jour (cf. Fiche n°7), connaître ses usages de l'eau et la répartition des consommations (cf. Fiche n°8)</p> <p>Prendre en compte la réglementation liée à l'utilisation d'eau en agroalimentaire, notamment les restrictions liées aux usages d'eau en contact avec les denrées alimentaires (voir page suivante)</p> <p style="text-align: center;">→ Se rapprocher des autorités et services compétents pour l'étude des dossiers au cas par cas</p> <p>Considérer et maitriser les risques sanitaires via un suivi « qualité » fondé sur les principes HACCP</p> <p>Disposer de l'espace nécessaire au stockage de l'eau récupérée et aux éventuelles installations de traitement</p> <p>Prendre en compte et anticiper les impacts de la réutilisation d'eau au niveau des rejets et des filières de traitement</p>
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 2 → Inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux, avec mise en œuvre d'une stratégie de surveillance afin de garantir l'utilisation efficace des ressources</p> <p>MTD 6 → Accroissement de l'efficacité énergétique</p> <p>MTD 7 → Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux</p>

Bilan des points positifs

>	Réduire les prélèvements en eau et les coûts économiques et environnementaux associés			
>	Réduire les volumes d'effluents rejetés et les coûts de traitement associés (étude technico-économique à réaliser si la réutilisation nécessite un traitement préalable de l'eau récupérée)			
>	Disposer d'un approvisionnement interne en eau, réduire la dépendance liée à l'approvisionnement externe en eau et réduire le risque associé aux pénuries d'eau et aux restrictions			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Maitriser la cartographie du réseau d'eau et sa mise à jour (cf. Fiche n°7), connaître ses usages de l'eau et la répartition des consommations (cf. Fiche n°8)
- > Prendre en compte la réglementation sur l'utilisation d'eau en agroalimentaire et la réglementation visant à protéger le réseau d'eau potable (voir page suivante).
 - **Se rapprocher des autorités et services compétents pour l'étude des dossiers au cas par cas**
- > Prendre en compte, notamment l'Arrêté du 10 septembre 2021 relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau (mise en place d'un réseau secondaire séparé, de vanne anti-retour, etc.)
- > Considérer et maitriser les risques sanitaires via un suivi « qualité » fondé sur les principes HACCP
- > Prendre en compte les coûts des analyses physico-chimiques et microbiologiques de l'eau (au cours de l'étude préalable, et en fonctionnement) : au point de récupération et au point d'utilisation (après traitement et stockage éventuels)
- > Prendre en compte les phénomènes de concentration de l'eau en polluants dans le cas d'un système de bouclage d'eau
- > Prendre en compte et étudier les impacts éventuels de l'utilisation d'eau récupérée et/ou traitée sur le fonctionnement et la durabilité des équipements (corrosion notamment)
- > Prendre en compte et anticiper les impacts de la réutilisation d'eau au niveau des rejets et des filières de traitement des effluents
- > Prendre en compte les systèmes de réutilisation déjà mis en place dans les nouvelles installations de production
- > Réaliser une étude en interne nécessite donc de mobiliser l'ensemble des services techniques de l'entreprise (production, qualité, environnement, maintenance)

L'utilisation d'eau en agroalimentaire : le point sur la réglementation en France en décembre 2021

A ce jour (décembre 2021), les réglementations en lien avec la réutilisation et le recyclage d'eau en industrie agroalimentaire à l'échelle française et européenne, et leur interprétation, sont l'objet de discussion :

- Le « recyclage et/ou la réutilisation des flux d'eau (précédé ou non d'un traitement de l'eau), par exemple pour le nettoyage, le lavage, le refroidissement ou pour le procédé lui-même » sont définis comme une MTD (voir MTD 7 en Annexe 1), qui doit être appliquée par les entreprises concernées à partir du 4 décembre 2023, d'après l'Arrêté du 27 février 2020 relatif aux meilleures techniques disponibles (MTD) applicables à certaines installations classées du secteur de l'agroalimentaire¹. La MTD précise que la technique décrite « peut ne pas être applicable pour des raisons d'hygiène et de sécurité. »
- En France, le Code de la santé publique (articles L1321-1 et L1322-14) prévoit que « l'utilisation d'eau impropre à la consommation est possible dans les entreprises alimentaires lorsque la qualité de ces eaux n'a aucune influence, directe ou indirecte, sur la santé de l'utilisateur et sur la salubrité de la denrée alimentaire finale. Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités d'application des dispositions du présent chapitre et notamment, pour chaque type d'eau concernée [...] »
- Pourtant, ce décret d'application n'existe pas à ce jour, ce qui ne permet pas aux autorités publiques d'autoriser l'usage d'eau « propre¹ » non potable en contact avec les denrées alimentaires (d'après l'ARS Grand Est [18]).

Il est donc primordial de se référer aux autorités publiques (DDETSPP, ARS, DREAL, DRAAF, selon la situation de votre site) pour étudier au cas par cas les projets de réutilisation d'eau envisagés, encadrés par des procédures HACCP et appuyés par des analyses de risques sérieuses.

Dans tous les cas, lorsque de l'eau non potable est utilisée, par exemple pour la lutte contre l'incendie, la production de vapeur, la production de froid et à d'autres fins semblables, elle doit circuler dans un système séparé dûment signalé. L'eau non potable ne doit pas être raccordée aux systèmes d'eau potable ni pouvoir refluer dans ces systèmes (règlement (CE) n°852/2004). L'Arrêté du 10 septembre 2021 relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau a récemment mis à jour cette réglementation. [18]

Retours d'expérience

1 – Un système de réutilisation simple et efficace : les eaux de refroidissement en microbrasserie

La microbrasserie La Grenouille Assoiffée a mis en place un système simple et pratique permettant de récupérer et réutiliser les eaux de refroidissement du brassin. En effet, en sortie de la double paroi de la cuve de brassage, l'eau de refroidissement (désormais chaude) est tout à fait propre puisqu'elle n'a été en contact avec aucun point extérieur au réseau d'eau. Ainsi, l'entreprise utilise une cuve mobile de 270L et deux réservoirs IBC de 1000L permettant le stockage de l'eau et sa réutilisation en eau de lavage (cuve de brassage, équipements, sols) et de refroidissement. Ainsi, l'entreprise récupère et réutilise plus de 500L d'eau de refroidissement par brassage et réduit d'autant sa consommation en eau du réseau. Avec près de 80 cycles par an, cela représente une réduction de près de 40m³/an (soit près de 24% de la consommation totale actuelle du site, 170m³). Cette économie de l'ordre de 200€/an sur la facture d'eau peut paraître modeste mais n'en est pas moins pertinente au regard de la simplicité de l'installation et des faibles investissements nécessaires (cuve et pompe uniquement).



2 – Une valorisation complète des eaux issues du lait grâce à un traitement membranaire et une stabilisation microbologique

Confrontée à des enjeux forts en termes d'approvisionnement en eau, la fromagerie de l'Ermitage a développé une filière de traitement des eaux issues du lait. En effet, son activité de concentration et de séchage du lactosérum permet de récupérer des volumes importants d'eau issus du produit. En appliquant un traitement par osmose inverse et une stabilisation microbologique au bioxyde de chlore, la fromagerie a pu substituer l'eau du réseau par cette eau issue du lait pour les principaux postes consommateurs (chaufferie, TAR, prélavages, pompes pieds de faisceau, etc...).



3 – De l'importance de bien intégrer les systèmes de réutilisation déjà mis en place dans les nouvelles installations de production

Une fromagerie industrielle a mis en place un système de réutilisation d'eau pour un usage, entre autres, de prérinçage de NEP. Par la suite, l'entreprise a travaillé à la mise en place d'un système de récupération de chaleur au niveau de la centrale à ammoniac afin de préchauffer les eaux de nettoyage notamment. Dans un premier temps, le système de récupération de chaleur a été conçu sans prendre en compte l'utilisation de l'eau récupérée en prérinçage, qui n'est donc pas chauffée par ce système. Ainsi, le système de récupération de chaleur a généré l'arrêt temporaire de la réutilisation de l'eau issue du lait, et donc une surconsommation d'eau du réseau général. Ces différents systèmes doivent donc être pensés en cohérence de façon à concilier récupération d'énergie et réutilisation d'eau.



4 – Les exemples de réutilisation rencontrés au cours de l'étude

Le tableau ci-dessous recense les exemples de réutilisation observés parmi les 25 sites agroalimentaires rencontrés pendant l'étude.



Provenance de l'eau récupérée	Usage de destination	Traitement appliqué avant réutilisation ¹⁵	Secteurs concernés
Eaux de rinçage final des étapes de nettoyage (NEP, machines à laver)	Prélavage suivant	Pilotage de la récupération par conductimétrie	
Eaux de lavage et de rinçage de laveuse (produits) ou machines à laver (équipements)	Circuit fermé avec appoint régulier	Régulation automatique de la concentration en chlore	
	Fonctionnement en cascade	Sans traitement	
Condensats issus des produits (lait principalement)	Prélavages NEP/machines à laver/évaporateur	Eau filtrée et désinfectée avec un système à UV	
	Rinçages intermédiaires des installations membranaires	Osмосe inverse et bioxyde de chlore	
	Lavages extérieurs de camion	Sans traitement	
	Arrosage et lubrification de garniture	Eau filtrée et désinfectée avec un système à UV	
	Circuit de refroidissement de TAR	Osмосe inverse et bioxyde de chlore	
	Circuit de refroidissement de TAR	Sans traitement	
	Circuit de production de vapeur	Osмосe inverse et bioxyde de chlore	
	Circuit de production de vapeur	Sans traitement	
	Récupération de calories pour préchauffage de fluides	Sans traitement	
Premières pousses des NEP (eaux blanches du lait)	Réinjection dans le tank de traitement du lait suivant	Traitement dans le process classique après réintégration	
	Récupération et envoi en méthanisation	Sans traitement	
Condensats de chaufferie	Alimentation d'une bache d'eau chaude	Sans traitement	
	Réinjection dans le circuit vapeur	Sans traitement	
	Appoint des TAR	Refroidissement	
Eaux de refroidissement	Alimentation de la chaudière vapeur	Sans traitement	
	Eaux de lavage	Sans traitement	
	Renouvellement de la réserve incendie	Sans traitement	
Eaux de pluie	Remplissage de réserve incendie	Sans traitement	
	En réflexion : Lavages extérieurs de citernes	En réflexion	
Eaux usées traitées en sortie de STEP	Lavage des boues à l'étape d'épaississement des boues (en circuit fermé)	Sans traitement supplémentaire spécifique en sortie de STEP	
	En réflexion : Remplissage de réserve incendie	Sans traitement supplémentaire spécifique en sortie de STEP	
		Recirculation d'une partie de l'eau épurée pour le conditionnement des eaux usées en bassin tampon en entrée de STEP	Sans traitement supplémentaire spécifique en sortie de STEP

¹⁵ La quasi-totalité des solutions de réutilisation nécessite a minima un système de stockage de l'eau récupérée.

Solutions et innovations

- > Sélectionné par l'ANR (AAPG 2016-2017) et labellisé par le pôle HYDREOS, le projet MINIMEAU a travaillé sur la minimisation des consommations d'eau dans les industries agro-alimentaires par le développement d'une approche intégrée associant empreinte eau et pinch massique. Dans le cadre de ce projet, les différents partenaires académiques (AgroParisTech/UMR GENIAL, IRSTEA/UMR ITAP), industriel (ProSim), centres techniques (CTCPA, ITERG, ACTALIA, IFV) et centre de transfert (CRITT Paca) ont notamment travaillé sur l'approche méthodologique de la mise en place des solutions de réutilisation d'eau dans le but de développer des outils d'aide à la décision. La fiche ci-dessus s'inspire en partie de ce travail.

La boîte à outils du projet Minimeau comprend :

- Une synthèse sur les réglementations à la date de mai 2021 et recommandations sur l'eau utilisée dans les industries agroalimentaires,
- Une vidéo de présentation de la méthode Pinch Eau
- Un guide pour la construction d'un flowsheet eau
- La documentation et le guide d'installation du logiciel WaterOptim
- Les liens vers le logiciel Simulis Pinch™
- Un état de l'art sur les technologies de traitement de l'eau
- Le PDF du mémento graphique sur l'empreinte eau
- Le calculateur PEAC (empreinte eau et ACV) et son guide d'utilisation

➔ Pour en savoir plus : <https://minimeau.fr/>

- > Logiciel de quantification des sources et utilisations d'énergie et d'eau pour optimiser les flux de récupération de chaleur et de réutilisation d'eau

- > Des bureaux d'études spécialisés dans la gestion efficace de l'eau et/ou dans le traitement de l'eau sont en mesure de vous accompagner dans l'étude des solutions potentielles de réutilisation d'eau et des traitements associés

- > Accompagnement à la gestion de projet du point de vue technique et réglementaire, aussi bien en amont (étude de faisabilité) qu'en aval (suivi de l'exploitation)

- > Economie circulaire de l'eau, utilisation hydroéthique¹⁶ de la ressource, avec des exigences de quantité et de qualité pour sa réutilisation et dans le respect de la réglementation

: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

¹⁶ Solutions visant à optimiser le niveau de performance du site en réduisant son empreinte eau

FICHE N°21. REALISER UN SUIVI ADAPTE DES EFFLUENTS AVANT ET APRES LEUR TRAITEMENT EVENTUEL

Thématique	Effluents et leur traitement
Objectif	Caractériser la nature des effluents en amont et en aval du traitement éventuel en STEP ou station de prétraitement
Méthode	<p>Suivi régulier des effluents en entrée et sortie de STEP à l'aide d'indicateurs significatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flux, turbidité - pH, température - DCO, DBO5 - Azote, phosphore - Conductivité, chlorures <p>Analyses bactériologiques pour les effluents sortants de la STEP, de la station de prétraitement ou de l'usine en vue d'une valorisation (e.g. épandage)</p> <p>Quantification des volumes d'effluents entrants et sortants de la STEP, de la station de prétraitement ou de l'usine</p>
	Mise en place de seuils des indicateurs suivis avec système d'alerte en cas de dépassement
	Localisation et suivi spécifique aux points de rejets internes à l'usine
	Adaptation et automatisation des traitements appliqués en STEP selon les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des effluents entrants et sortants
Prérequis / Démarche associée	Veiller au bon fonctionnement de la STEP (cf. Fiche n°22)
	Réduire les pertes, récupérer et valoriser les coproduits pour diminuer la charge des rejets (cf. Fiche n°13)
	Maîtriser la cartographie du réseau d'eau (cf. Fiche n°7), connaître ses usages de l'eau et la répartition des consommations (cf. Fiche n°8)
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 3 → Surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés</p> <p>MTD 4 → Surveillance des émissions dans l'eau</p> <p>MTD 6 → Accroissement de l'efficacité énergétique</p> <p>MTD 10 → Utilisation plus efficace des ressources</p> <p>MTD 11 → Prévision d'une capacité appropriée de stockage tampon des effluents aqueux afin d'éviter les émissions non maîtrisées dans l'eau</p> <p>MTD 12 → Réduction des émissions dans l'eau</p>

Bilan des points positifs

>	Se conformer aux normes et à la réglementation en vigueur pour les rejets industriels			
>	Limiter l'épuisement des ressources via le recyclage des effluents liquides (e.g. l'eau peut être recyclée dans les procédés de fabrication, selon les possibilités réglementaires – cf. Fiche n°20) ou encore stockée comme réserve incendie ou pour du lavage)			
>	Valoriser les résidus tels que les boues (e.g. compost, fertilisant) dans le respect de la réglementation			
>	Veiller à la quantité et qualité des effluents entrants par rapport au dimensionnement de la STEP et aux traitements mis en place			
>	Ajuster les traitements appliqués en STEP à la nature des effluents entrants			
>	Se prémunir du risque de pollution du milieu naturel récepteur (eaux / sols)			

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Une communication fluide avec le personnel en charge de gestion de la STEP est primordiale, surtout en cas de sous-traitance.
- > Repérer les étapes du process à l'origine d'un changement de la qualité des effluents entrants pour agir au plus vite
- > Réaliser un audit de la STEP de façon à identifier si les traitements de la STEP sont adéquats vis-à-vis de la qualité et quantité des effluents sortants, les ajuster ou les compléter si besoin pour répondre aux normes en vigueur

Retours d'expérience

1 – Eurosérum met en place un suivi continu de la DCO pour planifier des actions de réduction des pertes de produits

Le site Eurosérum de Bénestroff a mis en place un système de monitoring de la DCO en continu en amont de la STEP. Un suivi optique permet une estimation de la DCO en continu et des alertes de notification permettent d'identifier les pics de concentration. Ce travail de recherche et d'identification des sources de pollution a permis à l'entreprise de définir une liste d'actions et d'investissements visant à capter les eaux blanches, réduire les pertes de produits ainsi que la charge des rejets en entrée de STEP.



2 – Un suivi quasi-continu des effluents pour l'identification des pics et le pilotage de la STEP

Sur le site Bongrain Gérard d'Illoud, c'est via une sonde COT, avec une mesure toutes les 6 minutes, que le travail d'identification des secteurs sources (pics d'intrants, de pertes, etc.) est réalisé. Par ailleurs, ce suivi en quasi-continu permet également de réagir rapidement avec des mesures techniques et humaines pour adapter le fonctionnement de la STEP, éviter des dysfonctionnements et gagner en efficacité de traitement des effluents.



3 – Un suivi plus fin des pertes de matières via l'installation de turbidimètres dans les égouts d'un site de la Compagnie des Fromages et RichesMonts

Afin de pousser plus loin et d'affiner le suivi des pertes de matières, le site de la Compagnie des Fromages et RichesMonts de Vigneulles-Lès-Hattonchâtel prévoit d'installer des sondes turbidimétriques à plusieurs points d'entrées des égouts du site de production. Ainsi, chaque effluent sera spécifiquement monitoré, ce qui permettra d'identifier précisément les sources de pertes dans l'espace et dans le temps, de façon à planifier des actions visant à isoler et récupérer les pertes de matières en vue d'une valorisation interne ou externe (méthanisation par exemple) dans le respect de la réglementation, ceci permettant également de réduire la charge des rejets en entrée de STEP.



Solutions et innovations

- > Capteurs et sondes autonomes avec télérelèves des données pour les suivis des paramètres physico-chimiques pour les eaux usées brutes et traitées
- > Kit d'analyses microbiologiques (ATP-métrie, fluorescence spécifique aux bactéries recherchées) pour les eaux usées brutes et traitées
- > Système d'analyse de l'eau potable, rapide, précis
- > Laboratoire portable et automatisé pour la détection in-situ des métaux lourds dans l'eau
- > Utilisation de bioessais pour le suivi *in situ* de la qualité des effluents (sortants de STEP)
- > Suivi de la qualité des boues produites avec outil d'aide décisionnel pour les valoriser (filiale énergie avec méthanisation, ou filiale agricole avec épandage ou compostage) dans le respect de la réglementation

: *Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire*

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°22. AMELIORER LE FONCTIONNEMENT DE LA STEP

Thématique	Effluents et leur traitement, Optimisation du process
Objectif	Assurer une gestion de la STEP optimisée et conforme aux exigences de performance du site d'une part, et réglementaires d'autre part
Méthode	<p>Affecter un personnel formé pour la gestion et la maintenance de la STEP (en sous-traitance ou en interne), suivant des consignes et procédures clairement définies</p> <p>Optimiser le dimensionnement de la STEP selon l'évolution du volume et rythme de production (notamment au niveau saisonnier), et donc selon le volume d'effluents à traiter</p> <p>Identifier les besoins en traitement par un suivi analytique et un contrôle régulier de la composition des rejets (cf. Fiche n°21)</p> <p>Mettre en place un traitement « sur-mesure » adapté à vos rejets et conforme aux réglementations en vigueur (notamment en termes de DBO, DCO, MES, azote et phosphore), via :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pré-traitement > Homogénéisation, neutralisation, dégrillage, dessablage et déshuilage-dégraissage) - Traitements primaires ou physico-chimiques > Décantation, coagulation, flottation, filtration, précipitation, sédimentation, homogénéisation, etc. - Traitements secondaires ou biologiques > Aérobie ou anaérobie - Traitements tertiaires spécifiques selon les substances à éliminer (e.g. dénitrification, déphosphatation) <p>Optimiser et automatiser les traitements et l'aération de la STEP (e.g. fermeture d'un bassin d'aération, suivi en continu des paramètres des effluents – DBO, DCO, pH, oxygène ... – et de la flore bactérienne, etc.)</p>
Prérequis / Démarche associée	<p>Avoir une STEP et en assurer la gestion (parfois, STEP partagée entre plusieurs sites)</p> <p>Si ce n'est pas le cas, établir une convention de rejet et / ou un dialogue régulier (selon les exigences et le volume d'effluents) avec la collectivité ou l'industriel propriétaire de la STEP où sont effectués les rejets</p>
Positionnement par rapport au référentiel IED	<p>MTD 3 → Surveillance des principaux paramètres de procédé à certains points clés</p> <p>MTD 4 → Surveillance des émissions dans l'eau</p> <p>MTD 6 → Accroissement de l'efficacité énergétique</p> <p>MTD 10 → Utilisation plus efficace des ressources</p> <p>MTD 11 → Prévision d'une capacité appropriée de stockage tampon des effluents aqueux afin d'éviter les émissions non maîtrisées dans l'eau</p> <p>MTD 12 → Réduction des émissions dans l'eau</p>

Bilan des points positifs

>	Optimiser le dimensionnement et le fonctionnement – et donc les coûts afférents (notamment énergétiques et en termes de Ressources Humaines) – de la STEP			
>	Assurer l'entretien des réseaux et installations de traitement			
>	Respecter les exigences en matière de rejets			
>	Réduire l'impact des rejets sur la qualité des cours d'eau (rejets aqueux) et des eaux souterraines (épandage des boues et infiltration)			
>	Se prémunir du risque d'accident industriel (5% des accidents de pollution environnementale en France sont liés aux STEP dans le secteur agroalimentaire) : dysfonctionnements d'équipements, surcharge, ruptures de canalisations ; 73% de ces accidents liés aux STEP entraînent une pollution des eaux [30])			
>	Eventuellement, produire de l'énergie (biogaz) via le traitement anaérobie, en vue de la production de vapeur ou d'électricité			

Environnementaux

Technico-économiques

Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Une communication fluide avec le personnel en charge de gestion de la STEP est primordiale (en particulier en cas de changement qualitatif des effluents rejetés à la STEP). Ceci est d'autant plus important lorsque le personnel est externe à l'entreprise.
- > Du fait d'une pression de la part des autorités publiques (IED, Arrêté préfectoraux ICPE, arrêté RSDE), certains sites peuvent se voir contraints à limiter le volume d'effluents rejeté et donc envoyé en STEP ; ceci peut cependant mener à une plus faible dilution des effluents chargés, et donc à des problèmes en termes de charge au sein de la STEP.
- > Lorsque la STEP est partagée avec un autre site, cela peut amener à n'avoir aucun regard concernant le fonctionnement et les investissements relatifs à la STEP, malgré des répercussions importantes en termes de coûts et de fonctionnement (cas rencontré au cours de l'étude).

Retours d'expérience

1 – S'entourer de prestataires extérieurs pour la gestion de la STEP

Deux sites, Compagnie des Fromages et RichesMonts à Vigneulles-Lès-Hattonchâtel et Eurial Ultra Frais à Château-Salins, font appel à des prestataires extérieurs pour la gestion de leur STEP, sur deux modèles différents : si le premier voit sa STEP exploitée par un prestataire extérieur, avec un contrat sur la performance, le second site gère sa STEP lui-même mais fait régulièrement appel à un cabinet de conseil afin d'optimiser la gestion de la STEP.



2 – Mettre en place des traitements adaptés lors de l'identification de problèmes qualitatifs

Le site Compagnie des Fromages et RichesMonts de Vigneulles se trouvait, avant 2017, confronté à une problématique de rejets importants en phosphore, azote et DCO. Entre autres, le système tertiaire mis en place par Suez, Densadeg, a permis de régler ces problèmes mais également la problématique de rejet de zinc identifiée dans les analyses RSDE.



3 – Optimiser et automatiser le fonctionnement de la STEP afin d'accroître ses performances

Le site Eurial Ultra Frais à Château-Salins a connu des épisodes de bactéries filamenteuses dans les bassins d'aération de la STEP, liés à la sous-charge des effluents. Ayant beaucoup travaillé sur la réduction des charges, ceci a amené à appauvrir le substrat. Par conséquent, la STEP, disposant de deux bassins d'aération se trouvait surdimensionnée. Le premier bassin d'aération a été vidé et est désormais by-passé. Par ailleurs, le site a installé il y a quelques années des oxymètres : avant, il travaillait en mode cycle et avait des données en nitrate fluctuantes, ceci amenant à modifier le temps aération / repos. Afin de fiabiliser le fonctionnement et faire des économies (notamment d'énergie), l'oxygénation est désormais mesurée en direct et se redémarre en fonction de l'activité du bassin. Ceci représente un réel intérêt pour la gestion opérationnelle de la STEP, ainsi qu'un vrai confort au quotidien pour ses gestionnaires.



Solutions et innovations

<p>> Utilisation de gaz industriels (O₂, CO₂ et O₃) pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Accroître la capacité de traitement biologique des STEP existantes - Remplacer l'utilisation d'acides forts pour le contrôle du pH de l'eau - Éliminer les composants organiques non biodégradables des eaux usées 	
<p>> Unités standardisées de méthanisation (traitement anaérobie) pour traitement des effluents liquides et des résidus solides, réduction des boues et production de biogaz</p>	
<p>> Utilisation de coagulants verts (souvent à base de tanins) ¹⁷</p>	
<p>> Réacteur à lit fluidisé en remplacement ou ajout STEP surchargée</p>	
<p>> Augmentation des performances de traitement par ajout d'un bioréacteur à membrane (pouvant être couplé à une osmose inverse et un traitement UV en vue de la réutilisation)</p>	
<p>Système modulaire de traitement des eaux usées économe en énergie, basé sur un réacteur biologique directement immergé dans l'eau dont les modules sont remplis de support bactériologique pour fixer la biomasse qui se développe à l'intérieur</p>	
<p>> Bactéries d'oxydation syntrophes¹⁸ pour la bioaugmentation bactérienne et la conversion de la biomasse en énergie</p>	
<p>> Solution prête-à-l'emploi de traitement et polissage des effluents chargés en phosphore, intégrant un contrôle intelligent des produits chimiques en fonction des effluents (grâce, entre autres, à un suivi de la turbidité)</p>	
<p>Combinaison de processus biologiques et électrochimiques pour traiter l'azote et le phosphore dans les eaux usées, ce qui réduit la production d'oxyde nitreux</p>	
<p>Minéral innovant pour la capture et le traitement des micropolluants organiques et inorganiques des eaux usées industrielles</p>	
<p>> Technologie verte pour l'élimination des micropolluants dans l'eau, basée sur l'utilisation d'un polymère biosourcé¹⁷ comme agent de capture des micropolluants (métaux lourds, les hydrocarbures, les perturbateurs endocriniens, les pesticides, les résidus médicamenteux)</p>	
<p>Filter biosourcé, composé de lin et d'écorce de bois, pour l'assainissement des eaux contenant des métaux lourds et des polluants phytosanitaires</p>	
<p>Unité combinée de séchage à la vapeur et de pyrolyse pour la transformation des boues d'épuration en ressources utiles et réduisant les risques de pollution (énergie et biochar avec phosphore) pour la fertilisation des sols</p>	
<p>Système de désinfection et d'oxydation des eaux usées par plasma (traitement par gaz ionisé et non chimique)</p>	
<p>Procédé de flottation à micro-nano-bulles pour le traitement efficace des effluents industriels</p>	

¹⁷ L'accompagnement par un bureau d'étude et/ou la demande d'une ACV du produit au fournisseur peuvent permettre à l'entreprise de s'assurer de la fiabilité, de la qualité et de la plus-value environnementale revendiquées d'un nouveau produit sur le plan technique et environnemental.

¹⁸ Qualifie une relation symbiotique obligatoire entre deux bactéries

➤	Traitement par coagulation et floculation sans produits chimiques, compact et modulaire, pour les eaux usées industrielles	
➤	Décanteur-épaississeur à recirculation de boues permettant d'atteindre de très hauts niveaux d'abattement des pollutions (efficace en cas de couplage de la clarification à une réaction chimique de précipitation, pour le phosphore et les métaux lourds notamment)	
➤	Système de dispositifs hydrauliques pour l'optimisation des flux et l'amélioration des performances des clarificateurs dans les stations d'épuration à boues activées	
➤	Système électrotechnique pour le traitement propre et efficace des eaux usées, fonctionnant par électro-oxydation, électro-coagulation et/ou électro-désinfection (références en agroalimentaire en Amérique du Nord)	
➤	Polymères super absorbants pour le processus de déshydratation des boues	
➤	Conditionnement des boues de STEP combinant l'utilisation d'air, l'échange d'énergie et l'ajout d'un polymère pour un meilleur traitement et une meilleure valorisation des boues de STEP	

: Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

FICHE N°23. VALORISER LES EAUX DE REJETS

Thématique	Effluents et leur traitement, Réutilisation et recyclage de l'eau
Objectif	Optimiser la valorisation des effluents dans une démarche d'écologie territoriale et d'économies (notamment d'énergie)
Méthode	Valoriser les eaux usées non traitées, riches en matières organiques biodégradables et en éléments fertilisants, par : <ul style="list-style-type: none"> - Méthanisation : obtention de biogaz à fort pouvoir calorifique pouvant être converti en énergie, et donc valorisé thermiquement - Epandage agricole et ferti-irrigation (selon le type d'effluents, les substances présentes, et dans le respect de la réglementation associée) : utilisation comme fertilisant ou amendement organique dans les champs
	Valoriser les eaux usées traitées, en interne ou en externe (cf. Fiche n°4), pour : <ul style="list-style-type: none"> - L'usage d'eau au sein des utilités (STEP, chaudières notamment) - La ferti-irrigation - La récupération de calories (cf. Fiche n°14)
Prérequis / Démarche associée	Connaitre et maîtriser la réglementation associée aux voies de valorisation envisagées, se rapprocher des services de l'Etat compétents pour encadrer certaines pratiques
	Disposer d'une station de traitement des eaux usées <i>in situ</i> ou d'un système de stockage des eaux usées avant leur valorisation
Positionnement par rapport au référentiel IED	MTD 10 → Utilisation plus efficace des ressources MTD 12 → Réduction des émissions dans l'eau

Bilan des points positifs

>	S'inscrire dans un schéma d'économie circulaire territoriale (cf. Fiche n°4)		
>	Valoriser les eaux de rejet sur le plan hydrique, énergétique, organique et minéral dans le respect de la réglementation		
>	Diminuer le volume d'effluents rejetés directement dans les masses d'eau superficielles		 
>	Réduire le volume de boues produit – et donc les coûts énergétiques et de traitement afférents		

 Environnementaux

 Technico-économiques

 Réglementaires

Démarches associées, prérequis et limites

- > Il est nécessaire de connaître et maîtriser la réglementation associée aux voies de valorisation envisagées, et de se rapprocher des services de l'Etat compétents pour encadrer certaines pratiques (épandage, irrigation notamment)
- > Il faut souligner le fait que la valorisation des effluents ne se fait généralement que sous condition de rentabilité : toutefois, la valeur montante de certaines substances, en parallèle des avantages de l'économie circulaire (cf. Fiche n°4) tend à faire de la valorisation une activité rentable pour les industriels. D'un point de vue économique, la rentabilité des projets va dépendre de la charge organique des effluents et déchets ; des coûts de traitement actuels ; de la facilité d'implantation de l'installation ; de l'énergie pouvant être substituée ; des aides à l'investissement.
- > Se pose la question du déplacement et de l'entreposage des boues avant leur valorisation : ceci est normalement pris en charge par la personne (e.g. éleveur, méthaniseur) qui récupère vos boues, et vous permet d'éviter des surcoûts.
- > L'épandage est uniquement applicable s'il présente un bénéfice agronomique avéré, assure un niveau de contamination faible et n'a pas d'incidence négative sur l'environnement (pratique encadrée par les autorités compétentes).
- > Les industriels peuvent également réfléchir à développer des projets de méthanisation à l'échelle du site. Ces projets permettent de ne plus générer de transport, de maîtriser les aspects économiques de la gestion des déchets du site et d'utiliser l'énergie en direct pour diminuer les charges liées à l'énergie.
- > Est souvent observé, au sein des sites agroalimentaires, un besoin, d'une part, en compétences sur les voies de valorisation, et d'autre part, un besoin en connaissance du tissu d'acteurs locaux pour élargir le champ des possibilités dans le respect de la réglementation.

Retours d'expérience

1 – Récupérer et épandre les eaux blanches sur les terres agricoles du site

La fromagerie Renard Gillard, qui ne dispose pas de STEP, récupère tous les effluents relatifs aux eaux blanches au sein de l'usine. Celles-ci sont filtrées pour retirer les particules grossières et stockées dans deux tanks de 70 000L. Lorsque le niveau de remplissage est haut, selon le plan d'épandage (piloté par un ingénieur et par la Chambre d'Agriculture) et en fonction des données météorologiques, la pompe se met en route afin d'épandre les effluents sur les terres agricoles du site (80 ha).



2 – Envoyer les eaux blanches en méthanisation

Au sein de l'entreprise Eurosérum, les eaux blanches sont récupérées pour être concentrées puis envoyées en méthanisation. Il faut toutefois noter le fait que les eaux blanches actuellement récupérées sont à 2% ou 4%, et doivent être montées à 20% minimum pour la méthanisation (les eaux blanches sont par ailleurs difficiles à évaporer) : cela représente donc des risques de contre-productivité en termes de consommation d'eau et d'énergie.



3 – Des eaux usées d'une confiserie valorisées en méthanisation et épandage

La Confiserie Adam récupère, via une pompe et dans une cuve, les restes d'eaux sucrées colorées au niveau des turbines de dragéification (cela représente 100T/an). Aujourd'hui, ces eaux récupérées sont pompées par un prestataire extérieur, en camion de 10m³ (environ 8/9T) pour envoi en méthanisation. Aujourd'hui, la récupération de ces effluents par le prestataire représente un coût pour la Confiserie Adam mais une meilleure connaissance des effluents (analyse du pouvoir méthanogène notamment) pourrait permettre à l'entreprise une meilleure valorisation commerciale auprès des prestataires de récupération et de méthanisation.



4 – La Brasserie Licorne produit et valorise du biogaz à partir de ses effluents aqueux

Parmi sa filière de traitement des effluents aqueux, la Brasserie Licorne dispose d'un traitement secondaire par fermentation anaérobie sur lit de boues de bactéries méthanogènes (réacteur Biothane). Ainsi elle produit du biogaz qui est utilisé sur le site en priorité par la chaudière principale pour la production de vapeur.



Solutions et innovations

- > Mise en place d'une convention d'épandage avec la chambre d'agriculture référente du territoire pour valoriser les eaux de rejets en apport hydrique et/ou en fertilisant pour les cultures agricoles à proximité du site industriel
- > Unités de digestion mésophile¹⁹ des boues pour produire du méthane (60 à 70%), et abaisser le taux de matières organiques (30 à 40%)
- > Unités standardisées de méthanisation (traitement anaérobie) pour traitement des effluents liquides et des résidus solides, réduction des boues et production de biogaz
- > Unité combinée de séchage à la vapeur et de pyrolyse pour la transformation des boues d'épuration en ressources utiles et réduisant les risques de pollution (énergie et biochar avec phosphore) pour la fertilisation des sols
- > Système de désinfection sans UV et sans produits dérivés chlorés toxiques générés par l'hypochlorite de sodium pour la réutilisation de l'eau dans l'irrigation agricole
- > Élimination sur place des boues activées résiduelles, par lyse des bactéries résiduelles via un dispositif mécanique, transformées ainsi en nutriments facilement disponibles pour les bactéries du système de traitement aérobie ou anaérobie
- > Bactéries d'oxydation syntrophes²⁰ pour la bioaugmentation bactérienne et la conversion de la biomasse en énergie

: *Innovations technologiques et pratiques innovantes pour le secteur agroalimentaire*

Pour en savoir plus

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

¹⁹ Organisme dont la croissance est optimale sous une température comprise entre 20 à 45 °C

²⁰ Qualifie une relation symbiotique obligatoire entre deux bactéries

Note explicative

Chaque fiche, ciblée sur une bonne pratique ou sur une technologie, est présentée de la manière suivante :

- Tableau de présentation de la bonne pratique ou technologie.
- Bilan des points positifs, en investissement et en fonctionnement :



du point de vue environnemental.



du point de vue technico-économique.



du point de vue réglementaire.

- Démarche associée, prérequis et limites pour la mise en œuvre de la pratique.
- Retours d'expérience, les logos indiquant le secteur d'activité et la localisation du ou des site(s) concerné(s), par exemple :



Retour d'expérience d'un site localisé dans le département 54



Retour d'expérience de plusieurs sites localisés dans les départements 57 et 67



Retour d'expérience « bilan » issu d'un constat réalisé sur plusieurs sites étudiés



Produits
laitiers



Bière



Vin



Fruits et
légumes



Viande et
charcuterie



Confiserie



Matières
grasses

- Solutions et innovations associées à la pratique/technologie.



La marque  identifie les solutions présentant une démarche ou une technologie innovante dans le secteur agroalimentaire.

Pour en savoir plus

Contactez-nous

→ Pour en savoir plus sur une bonne pratique / technologie et être orientés vers les partenaires pertinents, contactez **Agria Grand Est** (contact@iaa-lorraine.fr) et **HYDREOS** (contact@hydreos.fr).

→ Pour en savoir plus sur les dispositifs d'aides financières, contactez l'**Agence de l'Eau Rhin-Meuse** (cdi@eau-rhin-meuse.fr).

Consultez les annexes du guide

→ **Glossaire & Abréviations du Guide**

→ **Annexe** – *Référentiel des meilleures techniques disponibles dans les industries agroalimentaire et laitière, focus sur l'eau*

Références

- [1] ADEME, «Qu'est-ce que l'ACV ?», 18 juin 2018. [En ligne]. Available: <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/passer-a-l'action/dossier/lanalyse-cycle-vie/quest-lacv#:~:text=L'analyse%20du%20cycle%20de%20vie%20est%20l'outil%20le,de%20services%20sur%20l'environnement..> [Accès le 22 janvier 2022].
- [2] EUR-Lex, «Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau,» 2000. [En ligne]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>. [Accès le 22 Novembre 2021].
- [3] Aquassay, «Le concept d'efficacité hydrique,» 2019. [En ligne]. Available: <https://aquassay.com/efficacite-hydrique/>. [Accès le 22 Janvier 2022].
- [4] BWT, «L'efficacité hydrique pour un usage intelligent des eaux de process,» 06 aout 2020. [En ligne]. Available: <https://www.bwt.com/fr-fr/professionnels/industrie/blog/articles/l-efficacite-hydrique-pour-un-usage-intelligent-des-eaux-de-process/>. [Accès le 22 janvier 2022].
- [5] Legifrance, «Code de l'environnement,» [En ligne]. Available: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000006143748/. [Accès le 22 janvier 2022].
- [6] INSEE, «Innovation,» 17 novembre 2020. [En ligne]. Available: <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1182>. [Accès le 14 janvier 2022].
- [7] DGA, «Quelques explications sur l'échelle des TRL,» 2009. [En ligne]. Available: https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/politique-et-enjeux/innovation/tc2015/technologies-cles-2015-annexes.pdf. [Accès le 22 janvier 2022].
- [8] Ministère de la transition écologique, «Les prélèvements en eau de l'industrie,» 2016. [En ligne]. Available: <http://www.donnees.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lesessentiels/essentiels/Industrie-eau.html>. [Accès le 09 août 2021].
- [9] World Resources Institute, «Aqueduct - Water risk atlas,» [En ligne]. Available: <https://www.wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas>.
- [10] DREAL Grand Est, «L'état des masses d'eau 2019,» 2020. [En ligne]. Available: <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/l-etat-des-masses-d-eau-2019-a19356.html>. [Accès le 09 août 2021].
- [11] S. CHERET, «Les grandes catégories d'usages de l'eau dans l'industrie,» Techniques de l'ingénieur, 2017.
- [12] ACTALIA (Minimeau), «Réglementations et recommandations sur l'eau utilisée dans les industries alimentaires,» 2019.
- [13] Ministère des solidarités et de la santé, «Une nouvelle directive eau potable,» 23 Juillet 2021. [En ligne]. Available: <https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/une-nouvelle-directive-eau-potable>. [Accès le 13 Janvier 2022].
- [14] Office des publications de l'Union européenne, «La bonne qualité de l'eau en Europe (directive-cadre sur l'eau),» 2017. [En ligne]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=legissum%3A128002b>. [Accès le 09 août 2021].
- [15] Ministère de la Transition écologique, «La réglementation REACH,» [En ligne]. Available: <https://www.ecologie.gouv.fr/reglementation-reach>. [Accès le 09 août 2021].
- [16] INERIS - Institut national de l'environnement industriel et des risques, «Présentation de la directive IED,» 2020. [En ligne]. Available: <https://aida.ineris.fr/node/193>. [Accès le 09 août 2021].

- [17] Legifrance, «Article L1322-14 du Code de la santé publique,» 19 janvier 2018. [En ligne]. Available: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000036507554/. [Accès le 13 janvier 2021].
- [18] ARS Grand Est, «EAUX UTILISEES DANS LES ENTREPRISES ALIMENTAIRES : CONTEXTE REGLEMENTAIRE - Code de la santé publique,» Décembre 2021. [En ligne]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=HiD1qSucpL0>.
- [19] Ministère de la transition écologique, «Consultations publiques - Projet de décret relatif à l'utilisation des eaux de pluie et la mise en œuvre d'une expérimentation pour encadrer l'utilisation d'eaux usées traitées,» septembre 2020. [En ligne]. Available: http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projet-de-decret-relatif-a-l-utilisation-des-eaux-a2211.html?id_rubrique=2. [Accès le décembre 2021].
- [20] Ministère de la transition écologique, «Consultations publiques - Un décret et un arrêté permettant la mise en œuvre d'une expérimentation sur l'utilisation des eaux usées traitées,» septembre 2021. [En ligne]. Available: <http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/un-decret-et-un-arrete-permettant-la-mise-en-a2510.html>. [Accès le janvier 2022].
- [21] DREAL Grand Est, «Le point sur la réglementation - EAUX UTILISEES DANS LES ENTREPRISES ALIMENTAIRES,» 01 décembre 2021. [En ligne]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=HiD1qSucpL0>.
- [22] Legifrance, «Arrêté du 10 septembre 2021 relatif à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau,» 10 septembre 2021. [En ligne]. Available: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044060748>. [Accès le janvier 2022].
- [23] Legifrance, «Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation,» 06 septembre 2021. [En ligne]. Available: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000005625281/>. [Accès le janvier 2022].
- [24] Legifrance, «Arrêté du 24 août 2017 modifiant dans une série d'arrêtés ministériels les dispositions relatives aux rejets de substances dangereuses dans l'eau en provenance des installations classées pour la protection de l'environnement,» 01 janvier 2018. [En ligne]. Available: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000035734077/>. [Accès le janvier 2022].
- [25] Legifrance, «Arrêté du 10 juillet 1990 relatif à l'interdiction des rejets de certaines substances dans les eaux souterraines en provenance d'installations classées,» 30 avril 2010. [En ligne]. Available: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGITEXT000006076302/>. [Accès le janvier 2022].
- [26] Legifrance, «Arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation,» 03 octobre 2021. [En ligne]. Available: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000023081900/>. [Accès le janvier 2022].
- [27] INERIS, «Tours aéroréfrigérantes,» 17 janvier 2020. [En ligne]. Available: <https://aida.ineris.fr/node/227>. [Accès le 20 janvier 2022].
- [28] Les Echos, «Comment l'industrie peut réduire son « empreinte eau »,» Juin 2017. [En ligne]. Available: <https://www.lesechos.fr/2017/06/comment-lindustrie-peut-reduire-son-empreinte-eau-171759>. [Accès le Octobre 2021].
- [29] SNP Buses de Pulvérisation, «Comment nettoyer efficacement les cuves industrielles pour économiser de l'eau, du temps et de l'argent,» [En ligne]. Available: <https://www.busesdepulverisation.fr/comment-optimiser-le-nettoyage-de-cuves-pour-%C3%A9conomiser-de-l-eau-du-temps-et-de-l-argent>. [Accès le 10 septembre 2021].
- [30] Véronique Pasquet, «Les stations d'épuration dans l'industrie agroalimentaire : des installations à surveiller,» *Face au Risque*, décembre 2018.
- [31] RS, «Qu'est-ce qu'un capteur IoT ?,» [En ligne]. Available: <https://fr.rs-online.com/web/generalDisplay.html?id=discovery-conception-electronique/qu-est-ce-qu-un-capteur-iot>. [Accès le 22 janvier 2022].

Annexe – Référentiel des meilleures techniques disponibles dans les industries agroalimentaire et laitière, focus sur l'eau

Le référentiel IED pris en compte dans le présent guide se réfère aux conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) dans les industries agroalimentaire et laitière publiées dans la décision d'exécution 2019/2031 rendue le 12 novembre 2019 par la Commission européenne.

Ces conclusions listent et détaillent 15 MTD générales applicables à tous les secteurs d'activité et 22 MTD spécifiques à un secteur d'activité en particulier. Elles détaillent également des niveaux d'émissions associés aux MTD (NEA-MTD) et des niveaux indicatifs de performance environnementale spécifique à certains secteurs d'activités pour la consommation d'énergie et les rejets d'effluents aqueux.

	Conclusions générales sur les MTD	Conclusions sur les MTD spécifiques à un secteur d'activité													
		Alimentation animale	Production de bière	Laiteries	Production d'éthanol	Transformation des poissons, mollusques et crustacés	Fruits et légumes	Meunerie	Transformation de la viande	Transformation d'oléagineux et raffinage des huiles végétales	Boissons non alcoolisées et nectars/jus	Production d'amidon	Fabrication de sucre		
Systèmes de management environnemental	MTD 1 : Système de management environnemental														
	MTD 2 : Inventaire des consommations et flux														
Surveillance	MTD 3 : Pour les émissions dans l'eau, surveillance des paramètres de procédé à certains points clés														
	MTD 4 : Surveillance des émissions dans l'eau														
	MTD 5														
Efficacité énergétique	MTD 6 : Efficacité énergétique	MTD 16 *	MTD 18 *	MTD 21 *				MTD 27 *	*	*	MTD 30 *	MTD 33 *	*	MTD 35 *	
Consommation d'eau et rejet des effluents aqueux	MTD 7 : Réduction de la consommation d'eau et du volume d'effluents	*	*	*				MTD 25	*	*	*	*	*	*	
Substances dangereuses	MTD 8 : Techniques de nettoyage préconisées														
	MTD 9														
Utilisation efficace des ressources	MTD 10 : Traitement des résidus et effluents aqueux														
Déchets			MTD 19	MTD 22	MTD 24										
Emissions dans l'eau	MTD 11 : Stockage tampon des effluents aqueux														
	MTD 12 : Traitement des effluents aqueux (NEA-MTD) **														
Emissions dans l'air		MTD 17 **	MTD 20 **	MTD 23 **				MTD 26 **		MTD 28 **	MTD 29 **	MTD 31 **		MTD 34 **	MTD 36 MTD 37 **
Bruit	MTD 13 / MTD 14														
Odeurs	MTD 15														
Pertes d'hexane												MTD 32 **			

En bleu, les MTD en lien direct ou indirect avec la gestion de l'eau

* Niveaux indicatifs de performance environnementale

** Niveaux d'émissions associés aux MTD (NEA-MTD)

Nous présentons dans ce référentiel une synthèse des MTD en lien avec l'efficacité hydrique, issues des conclusions générales et des conclusions spécifiques aux secteurs des brasseries, des laiteries, de la transformation des fruits et légumes et de la transformation de la viande. Pour plus de détails, il convient de se référer aux conclusions sur les meilleures techniques disponibles dans les industries agroalimentaire et laitière, disponibles en ligne en cliquant sur ce lien :

→ https://aida.ineris.fr/sites/default/files/BATC_FDM_CELEX_32019D2031_FR.pdf

1 – Conclusions générales sur les MTD

1.1 – Systèmes de management environnemental (SME)

MTD 1. Mettre en place et appliquer un système de management environnemental (SME) dont les caractéristiques sont détaillées sur les conclusions sur les MTD.

MTD 2. Etablir, maintenir à jour et à réexaminer régulièrement, dans le cadre du système de management environnemental (voir la MTD 1), un inventaire de la consommation d'eau, d'énergie et de matières premières ainsi que des flux d'effluents aqueux et gazeux qui intègre tous les éléments suivants :

- des informations sur les procédés de production agroalimentaire et laitière ;
- des informations sur la consommation et l'utilisation de l'eau, et détermination des mesures permettant de réduire la consommation d'eau et le volume des effluents aqueux (voir la MTD 7) ;
- des informations sur le volume et les caractéristiques des flux d'effluents aqueux ;
[...]
- des informations sur la consommation et l'utilisation d'énergie, sur la quantité de matières premières utilisée ainsi que sur la quantité et les caractéristiques des résidus produits, et détermination des mesures permettant d'améliorer continûment l'utilisation efficace des ressources (voir par exemple MTD 6 et MTD 10) ;
- définition et mise en œuvre d'une stratégie de surveillance appropriée en vue d'accroître l'utilisation efficace des ressources. La surveillance peut prendre notamment la forme de mesurages directs, de calculs ou de relevés réalisés à une fréquence appropriée. La surveillance s'effectue au niveau le plus approprié (par exemple, au niveau du procédé, de l'unité ou de l'installation).

1.2 – Surveillance

MTD 3. Pour les émissions dans l'eau à prendre en considération d'après l'inventaire des flux d'effluents aqueux (voir MTD 2), la MTD consiste à surveiller les principaux paramètres de procédé (par exemple, surveillance continue du débit des effluents aqueux, de leur pH et de leur température) à certains points clés (par exemple, à l'entrée et/ou à la sortie de l'unité de prétraitement, à l'entrée de l'unité de traitement final, au point où les émissions sortent de l'installation).

MTD 4. La MTD consiste à surveiller les émissions dans l'eau au moins à la fréquence indiquée ci-après et conformément aux normes EN. En l'absence de normes EN, la MTD consiste à recourir aux normes ISO, aux normes nationales ou à d'autres normes internationales garantissant l'obtention de données d'une qualité scientifique équivalente.

Substance/paramètre	Norme(s)	Fréquence minimale de surveillance (1)
Demande chimique en oxygène (DCO) (2) (3)	Pas de norme EN	Une fois par jour (4)
Azote total (NT) (2)	Plusieurs normes EN (par exemple, EN 12260, EN ISO 11905-1)	
Carbone organique total (COT) (2) (3)	EN 1484	
Phosphore total (PT) (2)	Plusieurs normes EN (par exemple, EN ISO 6878, EN ISO 15681-1 et -2, EN ISO 11885)	
Matières en suspension totales (MEST) (2)	EN 872	
Demande biochimique en oxygène (DBOn) (2)	EN 1899-1	Une fois par mois
Chlorures (Cl ⁻)	Plusieurs normes EN (par exemple, EN ISO 10304-1, EN ISO 15682)	

(1) La surveillance ne s'applique que lorsque la substance concernée est pertinente pour le flux d'effluents aqueux, d'après l'inventaire mentionné dans la MTD 2.

(2) La surveillance ne s'applique qu'en cas de rejet direct dans une masse d'eau réceptrice.

(3) Le paramètre de surveillance est soit le COT, soit la DCO. La surveillance du COT est préférable car elle n'implique pas l'utilisation de composés très toxiques.

(4) S'il est établi que les niveaux d'émission sont suffisamment stables, la fréquence de surveillance pourra être abaissée, mais elle sera en tout état de cause d'au moins une fois par mois.

1.3 – Efficacité énergétique

MTD 6. Intégrer un plan d'efficacité énergétique dans le SME (voir MTD 1) et utiliser une combinaison appropriée de techniques courantes, par exemple :

- la récupération de chaleur au moyen d'échangeurs thermiques et/ou de pompes à chaleur (y compris la recompression mécanique de vapeur),
- la réduction au minimum de la purge de la chaudière,
- l'optimisation des systèmes de distribution de vapeur,
- le préchauffage de l'eau d'alimentation (y compris l'utilisation d'économiseurs),
- les systèmes de commande de procédés,
- la réduction des pertes thermiques par calorifugeage,
- les variateurs de vitesse,
- l'évaporation à multiples effets.

D'autres techniques sectorielles visant à accroître l'efficacité énergétique sont indiquées dans les sections 2 à 13 des conclusions sur les MTD.

MTD 7. Réduction de la consommation d'eau et du volume des effluents aqueux rejetés, en appliquant une ou plusieurs des techniques suivantes :

- Techniques courantes :
 - o Recyclage et / ou réutilisation de l'eau traitée ou non : *e.g.* pour le nettoyage, le lavage, le refroidissement, ou le procédé lui-même
 - o Optimisation du débit d'eau : dispositifs de régulation automatique, *e.g.* cellules photoélectriques, vannes de débit, vannes thermostatiques
 - o Optimisation des buses et des canalisations d'eau : nombre approprié et emplacement correct ; réglage de la pression d'eau
 - o Séparation des flux d'eau : séparer ceux qui ne nécessitent pas de traitement de ceux qui doivent en subir un, afin de recycler l'eau non souillée

- Techniques liées aux opérations de nettoyage :
 - o Nettoyage à sec : éliminer les matières résiduelles, e.g. avec de l'air comprimé, des systèmes à vide, des collecteurs équipés de grilles
 - o Système de curage des canalisations : via système composé de lanceurs, receveurs, dispositif à air comprimé et projectile, qui circule dans le réseau de canalisations et sépare le produit et l'eau de rinçage (vannes en ligne)
 - o Nettoyage à haute pression : pulvérisation d'eau sur la surface à nettoyer à une pression comprise entre 15 et 150 bars
 - o Optimisation du dosage des produits chimiques et de l'utilisation de l'eau dans le nettoyage en place (NEP) : optimisation de la conception du NEP et mesure de la turbidité, conductivité, température et pH pour doser de façon optimale la quantité d'eau chaude et de produits chimiques
 - o Nettoyage basse pression à l'aide de produits moussants et / ou de gel : pour nettoyage murs, sols, surfaces des équipements
 - o Optimisation de la conception et de la construction des équipements et des zones de procédés : de manière à en faciliter le nettoyage, en tenant compte des exigences en matière d'hygiène
 - o Nettoyage des équipements dès que possible : pour éviter le durcissement des résidus

1.5 – Substances dangereuses

MTD 8. Réduction de l'utilisation de substances dangereuses, notamment pour le nettoyage et la désinfection, en appliquant une ou plusieurs des techniques suivantes :

- Sélection appropriée de produits chimiques de nettoyage et / ou de désinfectants
- Réutilisation des produits chimiques de nettoyage dans le nettoyage en place (NEP)
- Nettoyage à sec
- Optimisation de la conception et de la construction des équipements et des zones de procédés

1.6 – Utilisation efficace des ressources

MTD 10. Utilisation plus efficace des ressources, en appliquant une ou plusieurs des techniques suivantes :

- Digestion anaérobie : traitement des résidus biodégradables par des micro-organismes, aboutissant à la formation de biogaz (ensuite utilisé comme combustible, e.g. dans moteur à gaz ou chaudière) et de digestat (ensuite utilisé comme amendement du sol)
- Utilisation des résidus : e.g. comme aliments pour animaux
- Séparation des résidus : e.g. via dispositifs de protection contre les éclaboussures, d'écrans, de volets, de collecteurs, de bacs d'égouttage et d'auges bien placés
- Récupération et réutilisation dans l'unité de mélange des résidus provenant du pasteurisateur comme matières premières
- Récupération du phosphore sous forme de struvite (cf. MTD 12 g.)
- Epanchage des effluents aqueux sur les sols après un traitement approprié (uniquement applicable si bénéfice agronomique avéré, niveau de contamination faible et pas d'incidence négative sur environnement)

1.7 – Emissions dans l'eau

MTD 11. Prévision d'une capacité appropriée de stockage tampon des effluents aqueux afin d'éviter les émissions non maîtrisées dans l'eau. La capacité appropriée de stockage tampon est déterminée par une évaluation des risques.

MTD 12. Réduction des émissions dans l'eau, en appliquant une ou plusieurs des techniques suivantes :

Technique	Polluants habituellement visés
<i>Traitement préliminaire, primaire et général</i>	
Homogénéisation	Tous polluants
Neutralisation	Acides, alcalis
Séparation physique, via dégrilleurs, tamis, dessableurs, dégraisseurs, déshuileurs, décanteurs primaires	Solides grossiers, matières en suspension, huile, graisse
<i>Traitement aérobie et / ou anaérobie (secondaire)</i>	
Traitement aérobie et / ou anaérobie (secondaire), e.g. procédé par boues activées, lagune aérobie, procédé par lit de boues expansées, procédé par contact anaérobie, bioréacteur à membrane	Composés organiques biodégradables
<i>Dénitrification</i>	
Nitrification et / ou dénitrification	Azote total, ammonium / ammoniac
Nitrification partielle – oxydation anaérobie des ions ammonium	
<i>Récupération et / ou élimination du phosphore</i>	
Récupération du phosphore sous forme de struvite	Phosphore total
Précipitation	
Extraction biologique renforcée du phosphore	
<i>Élimination finale des matières solides</i>	
Coagulation et floculation	Matières en suspension
Sédimentation	
Filtration, e.g. filtration sur sable, microfiltration, ultrafiltration	
Flottation	

Niveaux d'émission associés à la MTD (NEA-MTD) pour les émissions directes dans une masse d'eau réceptrice

Paramètre	NEA-MTD (1) (moyenne journalière)					
	Général	Laiteries	Transformation de fruits et légumes	Transformation d'oléagineux et de raffinage des huiles végétales	Production d'amidon	Production de sucre
Demande chimique en oxygène (DCO)	25-100 mg/L	25-125 mg/L	25-120 mg/L	25-200 mg/L	25-185 mg/L	25-155 mg/L
Matières en suspension totales (MEST)	4-50 mg/L					
Azote total (NT)	2-20 mg/L					
Phosphore total (PT)	0,2-2 mg/L	0,2-4 mg/L	0,2-5 mg/L	0,2-10 mg/L		

(1) Les NEA-MTD ne s'appliquent pas aux émissions résultant de la meunerie, de la transformation du fourrage vert et de la production d'aliments secs pour animaux de compagnie et d'aliments composés pour animaux.

Niveau indicatif de performance environnementale pour les rejets d'effluents aqueux spécifiques			
Secteur	Produit	Unité	Rejets d'effluents aqueux spécifiques (moyenne annuelle)
Alimentation animale	Aliments humides pour animaux de compagnie	m ³ /tonne de produits	1,33-2,4
Production de bière		m ³ /hL de produits	0,15-0,50
Laiteries	Lait de consommation	m ³ /tonne de matières premières	0,3-3,0
	Fromage		0,75-2,5
	Poudre		1,2-2,7
Fruits et légumes	Transformation des pommes de terre	m ³ /tonne de produits	4,0-6,0
	Transformation des tomates lorsque le recyclage d'eau est possible		8,0-10,0
Transformation de la viande		m ³ /tonne de matières premières	1,5-8,0
Transformation d'oléagineux et le raffinage des huiles végétales	Trituration et raffinage intégrés des graines de colza ou de tournesol	m ³ /tonne d'huile produite	0,15-0,75
	Trituration et raffinage intégrés des graines de soja		0,8-1,9
	Raffinage isolé		0,15-0,9
Boissons non alcoolisées et nectars/jus élaborés à partir de fruits et légumes transformés		m ³ /hl de produit	0,08-0,20
Production d'amidon	Transformation de la pomme de terre pour la production d'amidon natif uniquement	m ³ /tonne de matières premières	0,4-1,15
	Transformation du maïs et/ou du blé en vue de la production d'amidon natif en association avec de l'amidon modifié et/ou hydrolysé		1,1-3,9
Fabrication de sucre	Transformation de la betterave sucrière	m ³ /tonne de betteraves	0,5-1,0

3 – Conclusions sur les MTD pour la production de bière

3.1 – Efficacité énergétique

MTD 18. Application d'une combinaison appropriée des techniques de la MTD 6 et des techniques ci-dessous :

- Empâtage à température plus élevée (environ 60°C) : réduction de l'utilisation d'eau froide
- Diminution du taux d'évaporation durant la cuisson du moût : e.g. de 10% à 4% par heure, par système de cuisson en 2 phases, par ébullition dynamique à basse pression
- Augmentation du degré de brassage à haute densité : production d'un moût concentré, d'où réduction de son volume et de l'utilisation d'énergie associée

3.3 – Déchets

MTD 19. Réduction de la quantité de déchets à éliminer, en appliquant une ou plusieurs des techniques suivantes :

- Récupération et (ré)utilisation de la levure après fermentation : après la fermentation, la levure est recueillie et peut être partiellement réutilisée dans le procédé de fermentation ou bien être utilisée à d'autres fins, notamment pour l'alimentation des animaux, dans l'industrie pharmaceutique ou en tant qu'ingrédient alimentaire, ou bien dans une unité de traitement anaérobie des effluents aqueux en vue de la production de biogaz.
- Récupération et (ré)utilisation de matières filtrantes naturelles : Après traitement chimique, enzymatique ou thermique, les matières filtrantes naturelles (par exemple, la terre de diatomées) peuvent être partiellement réutilisées dans le procédé de filtration. Les matières filtrantes naturelles peuvent aussi être utilisées, par exemple, comme amendement du sol.

4 – Conclusions sur les MTD pour les laiteries

4.1 – Efficacité énergétique

MTD 21. Application d'une combinaison appropriée des techniques de la MTD 6 et des techniques ci-dessous :

- Homogénéisation partielle du lait,
- Homogénéisateur à haut rendement énergétique,
- Utilisation de pasteurisateurs en continu, à l'aide d'échangeurs thermiques à écoulement continu,
- Echangeur thermique à récupération de chaleur dans la pasteurisation,
- Traitement de lait à ultra-haute température (UHT) sans pasteurisation intermédiaire,
- Séchage en plusieurs étapes pour la production de poudre,
- Pré-refroidissement de l'eau glacée, à l'aide d'échangeurs à plaques par exemple.

4.3 – Déchets

MTD 22. Réduction de la quantité de déchets à éliminer, en appliquant une ou plusieurs des techniques suivantes :

- Fonctionnement optimisé des centrifugeuses ;
- Pour la production de beurre, rinçage du réchauffeur de crème à l'aide de lait écrémé ou d'eau, ensuite récupérés et réutilisés, avant les opérations de nettoyage,
- Pour la fabrication de crème glacée, congélation en continu de la crème glacée,
- Pour la fabrication de fromage,
 - o Réduction au minimum de la production de lactosérum acide par un traitement rapide permettant de réduire la formation d'acide lactique,
 - o Récupération et utilisation du lactosérum pour la production de lactosérum en poudre, concentrés de protéines de lactosérum, lactose ou pour alimentation animale ou dans unité de production de biogaz.

7 – Conclusions sur les MTD pour le secteur des fruits et légumes

7.1 – Efficacité énergétique

MTD 27. Application d'une combinaison appropriée des techniques de la MTD 6 et de la réfrigération des fruits et légumes avant surgélation : avant que les fruits et légumes n'entrent dans le tunnel de congélation, leur température est abaissée à environ 4 °C par un contact direct ou indirect avec de l'eau froide ou de l'air de refroidissement. L'eau peut être éliminée de la denrée alimentaire puis recueillie en vue de sa réutilisation dans le procédé de refroidissement.

11 – Conclusions sur les MTD pour les boissons non alcoolisées et les nectars / jus élaborés à partir de fruits et légumes transformés

MTD 33. Application d'une combinaison appropriée des techniques de la MTD 6 et des techniques ci-dessous :

- Utilisation d'un seul pasteurisateur pour la production des nectars / jus au lieu de deux pour le jus et la pulpe ;
- Transport hydraulique du sucre : une partie du sucre étant déjà dissoute pendant le transport, l'apport énergétique nécessaire pour dissoudre le sucre lors du procédé est moindre ;
- Homogénéisateur à haute efficacité énergétique pour la production de nectar/jus.

14 – Description des techniques

14.1. Émissions dans l'eau

La section 14.1 des conclusions sur les meilleures techniques disponibles décrit les techniques associées aux émissions dans l'eau citées dans les parties précédentes.