



L'eau en industrie agroalimentaire

DOSSIER THÉMATIQUE



Jun 2022

SOMMAIRE

p4 **Abréviations**

p5 **Table des illustrations**



p6

1. Préambule

p7

1.1. L'EAU, UNE RESSOURCE NATURELLE À PRÉSERVER

p13

1.2. L'EAU, AU COEUR DES PROCÉDÉS EN INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE

p21

1.3. LES ENJEUX LIÉS À L'EAU EN AGROALIMENTAIRE



p27

2. Un contexte réglementaire en évolution

p28

2.1. LA RÉGLEMENTATION SUR L'UTILISATION D'EAU EN AGROALIMENTAIRE

p31

2.2. LA RÉGLEMENTATION VISANT À PRÉSERVER LA RESSOURCE EN EAU ET À PRÉVENIR LES RISQUES CHIMIQUES



p32 3. Gestion durable de l'eau : maillon de la performance économique et environnementale de l'entreprise

- p33** 3.1. VERS UN MANAGEMENT INTÉGRÉ DE L'EAU ET DES ÉNERGIES
- p36** 3.2. VERS UNE OPTIMISATION DES PROCESS ET DES UTILITÉS
- p38** 3.3. VERS DES RÉSEAUX D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DE L'EAU
- p40** 3.4. VERS DES MÉTHODES DE NETTOYAGE ET DÉSINFECTION EFFICIENTES



p42 4. Pour aller plus loin

- p43** 4.1. UN GUIDE DE BONNES PRATIQUES SUR LA GESTION DE L'EAU EN AGROALIMENTAIRE
- p43** 4.2. LA RÉALISATION DE PRÉDIAGNOSTICS « EAU » SUR SITE INDUSTRIEL
- p44** 4.3. ACCOMPAGNEMENT ET AIDES AU FINANCEMENT
- p44** 4.4. AUTRES LIENS UTILES

p45 Liste des références bibliographiques

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

ARS : Agence régionale de santé

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

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

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

DDETSPP (ex DDCSP) : Direction départementale de l'emploi, du travail, des solidarités et de la protection des populations

DRAAF : Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

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

EIT : écologie industrielle territoriale

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

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

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

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

INRS : institut national de recherche et de sécurité

KPI : indicateur clé de performance (key performance indicator)

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 »).

N&D : nettoyage et désinfection

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

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)

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

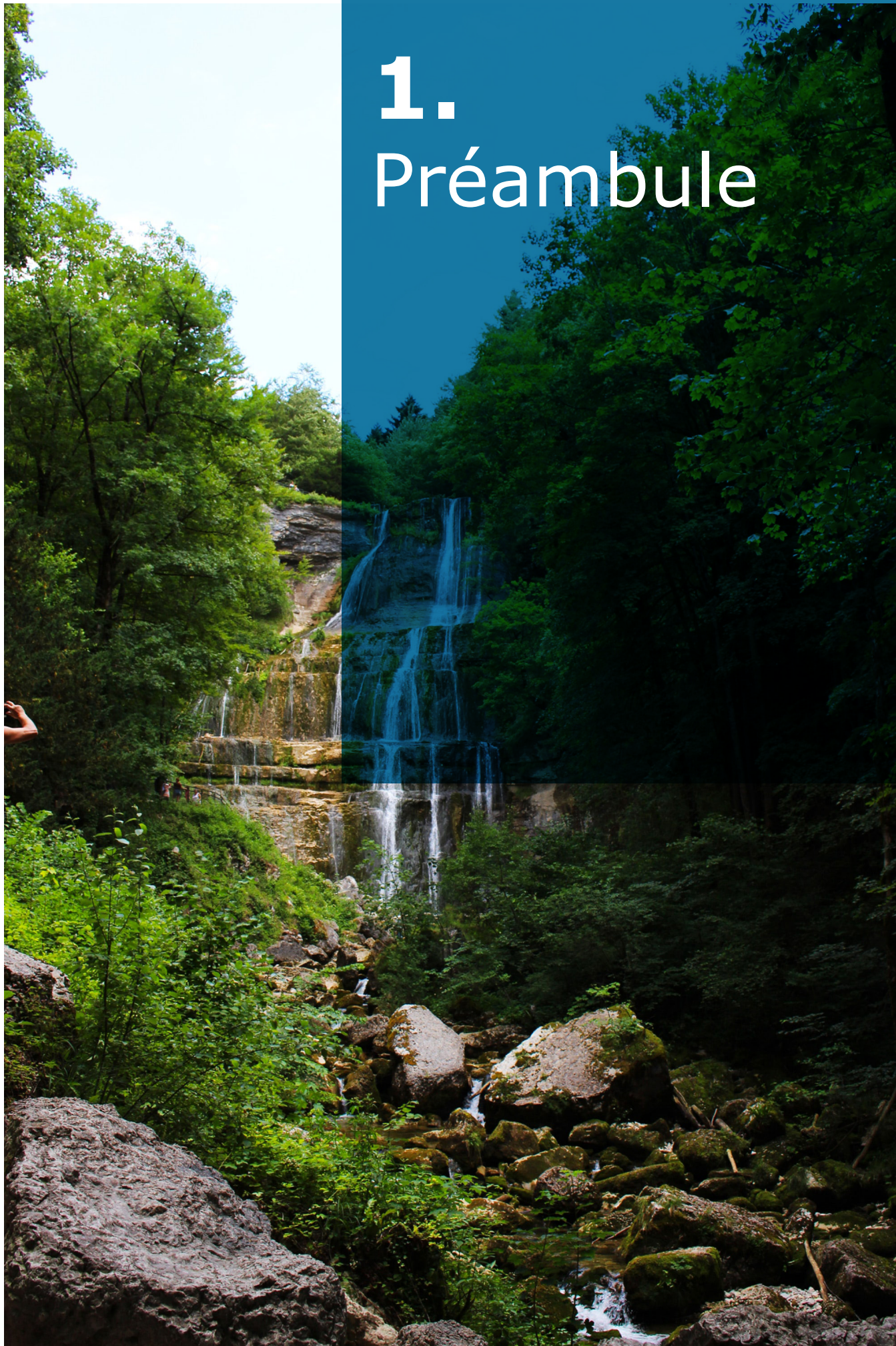
SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

STEP : station d'épuration des eaux usées

TAR : tour aéroréfrigérante

Figure 1 – La part d'eau douce sur Terre (d'après Eaufrance [1])	7
Figure 2 – Le cycle de l'eau (d'après Eaufrance [1])	7
Figure 3 – Carte mondiale du niveau de stress hydrique (2019)	9
Figure 4 – Carte mondiale du potentiel d'eutrophisation côtière (2019) [2].	9
Figure 5 – Cartes de répartition du niveau de stress hydrique (à gauche) et du potentiel d'eutrophisation côtière (à droite) en France (2019) [2].....	10
Figure 6 – Evolution de l'indice pesticides dans les cours d'eau, de 2008 à 2018 [3]	10
Figure 7 – Concentration moyenne en pesticides dans les eaux souterraines, en 2010 (carte de gauche) et en 2018 (carte de droite) [3].....	11
Figure 8 – Prévisions de la variation des ressources en eau (à gauche) et de la demande en eau (à droite) à l'horizon 2040, d'après le scénario SSP2 RCP4.5 [2].....	12
Figure 9 – Les usages de l'eau en industrie (d'après Eaufrance [5]).....	13
Tableau 1 – Principaux types de traitements de l'eau en industrie agroalimentaire	14
Figure 10 – Le cycle de l'eau en chaudière vapeur (d'après CHERET [7])	16
Figure 11 – Différents types de circuits de refroidissement (d'après CHERET [7])	16
Figure 12 – Les cycles de nettoyage et désinfection (d'après BONDIGUEL et GALATIOTO [8])	17
Figure 13 – Le cercle de Sinner	19
Figure 14 – Cercle de Sinner et consommation d'eau selon le type de buses, en valeurs relatives (d'après SNP Buses de Pulvérisation [10]).....	19
Figure 15 – Carte de répartition du risque de sécheresse en France (2019) [2]	21
Figure 16 – Evolution journalière de la part du territoire métropolitain concernée par des mesures de restriction des eaux superficielles [3]	22
Figure 17 – Répartition des prélèvements d'eau douce pour les usages industriels en France en 2013 [11]	23
Tableau 2 – Niveau indicatif de performance environnementale pour les rejets d'effluents aqueux spécifiques d'après les conclusions sur les MTD en IAA [12]	24
Figure 18 – L'activité industrielle dans le cycle de l'eau [5].....	25
Figure 19 – Le rejet des effluents en industrie agroalimentaire [13].....	25
Figure 20 – Répartition en pourcentage des produits chimiques à priorité très forte et forte pour le risque environnemental.....	26
Figure 21 – La boucle de l'amélioration continue en matière de gestion de l'eau	33
Figure 22 – Le coût complet de l'eau (Source : Aquassay)	36
Figure 23 – La démarche Minimeau, boîte à outils de la réutilisation d'eau en agroalimentaire [27].....	38

1. Préambule



1.1. L'eau, une ressource naturelle à préserver

L'eau douce est une ressource essentielle aux besoins des êtres vivants et au développement des activités humaines. Même si la Terre est recouverte à 70% d'eau, la part d'eau douce exploitable par l'Homme représente moins de 1% de l'eau de la planète [1].

Avant de nous concentrer sur l'eau dans l'industrie agroalimentaire, portons un regard sur la situation de la ressource à l'échelle globale et régionale.

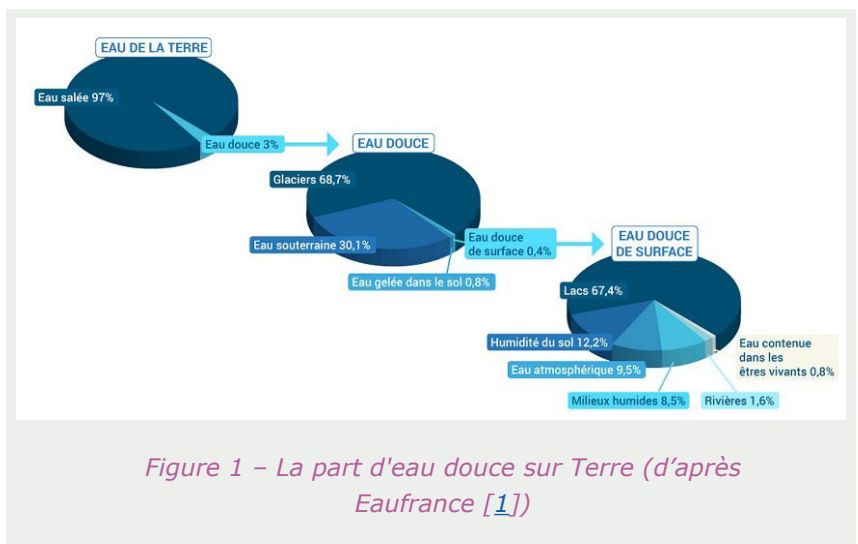


Figure 2 - Le cycle de l'eau (d'après Eaufrance [1])

L'eau dans le monde

Il existe de nombreux indicateurs permettant d'évaluer les risques liés à la ressource en eau à l'échelle d'une région, aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif.

D'après le World Resources Institute [2], on peut citer notamment :

- le niveau de stress hydrique : il mesure le rapport entre les prélèvements d'eau et les réserves renouvelables d'eau de surface et souterraine disponibles.
 - Une valeur élevée indique une compétition importante entre les usages
- l'épuisement de l'eau : il mesure le rapport entre la consommation totale d'eau et les réserves d'eau renouvelables disponibles.
 - Une valeur élevée indique un impact fort sur les ressources locales et réduit la quantité disponible pour les usages situés en aval.
- le déclin des nappes phréatiques : il mesure la baisse du niveau de la nappe phréatique.
 - Une valeur élevée indique un niveau non durable de prélèvements d'eau souterraine.
- le risque de sécheresse : il mesure les endroits où les sécheresses sont susceptibles de se produire et le niveau de vulnérabilité de la population et des biens exposés.
 - Une valeur élevée indique un risque de sécheresse important.
- le potentiel d'eutrophisation côtière : il mesure le potentiel des charges fluviales polluantes³ à stimuler la prolifération d'algues nuisibles dans les eaux côtières. Cet indicateur est une mesure utile pour cartographier les endroits où les activités anthropiques produisent suffisamment de pollution ponctuelle et non ponctuelle pour dégrader potentiellement l'environnement.
 - Une valeur élevée indique des niveaux plus importants d'excès de pollution, créant des conditions plus favorables à l'eutrophisation des eaux en aval.

Que ce soit à l'échelle globale ou régionale, la ressource en eau et les risques associés sont inégalement répartis, comme le montre la répartition du niveau de stress hydrique (Figure 3), ou encore du potentiel d'eutrophisation côtière (Figure 4) [2].



¹ Utilisations domestiques, industrielles, d'irrigation et d'élevage avec et sans consommation

² On distingue les prélèvements d'eau, pouvant être rejetés vers le milieu naturel, des consommations d'eau, qui correspondent à la part des prélèvements qui ne sont pas rejetés vers le milieu naturel [28]

³ Charges d'azote (N), de phosphore (P) et de silice (Si)

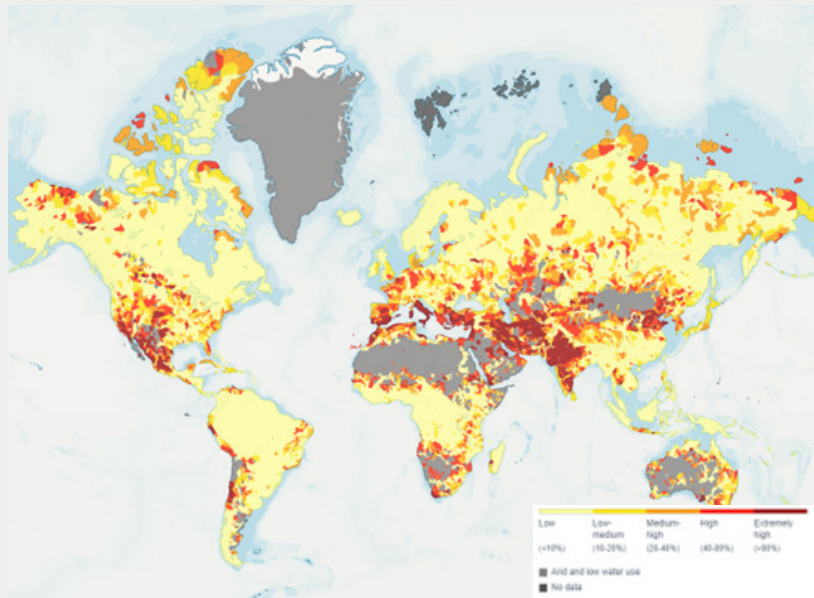


Figure 3 – Carte mondiale du niveau de stress hydrique (2019) [2]

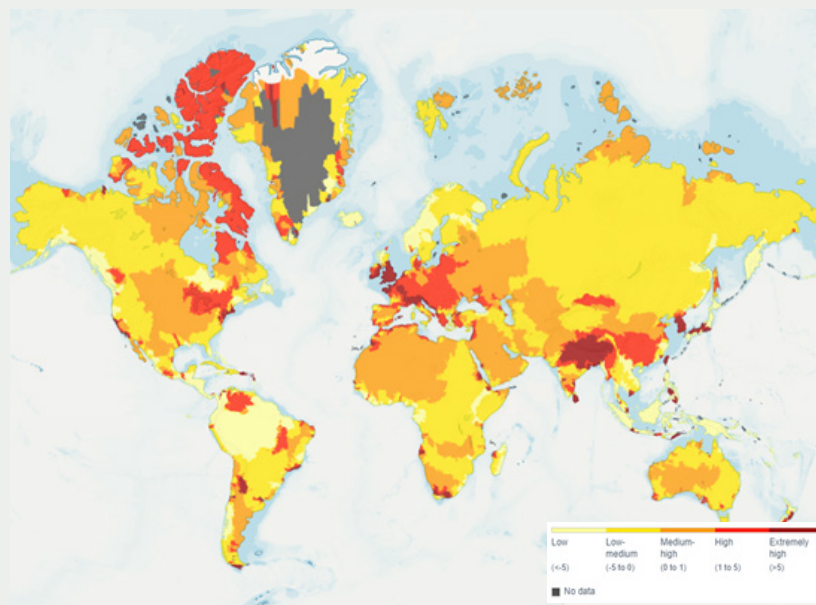
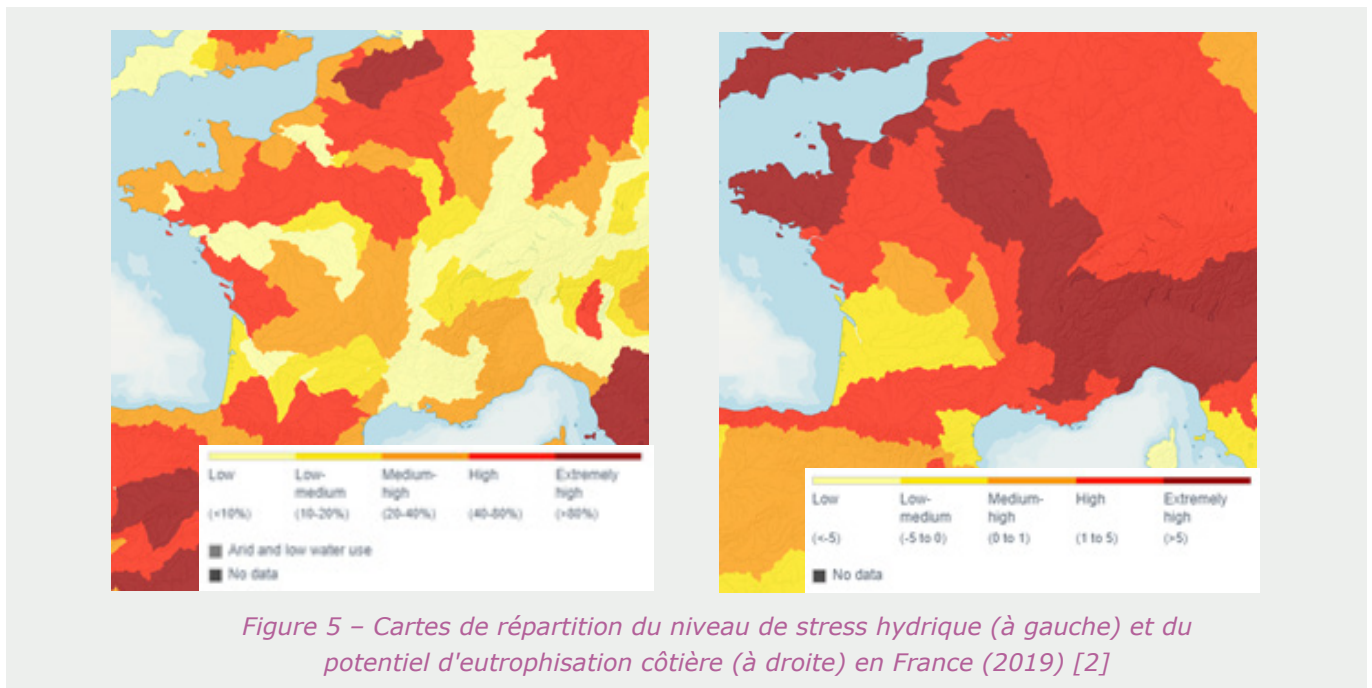


Figure 4 – Carte mondiale du potentiel d'eutrophisation côtière (2019) [2]

L'eau en France

La France n'est pas épargnée par les risques quantitatifs et qualitatifs liés à l'eau. En effet, la carte du niveau de stress hydrique du pays montre également une répartition inégale, avec des niveaux de stress atteignant des valeurs élevées voire extrêmement élevées sur une

partie importante du territoire (*Figure 5*) [2]. Parallèlement, près de 90% des masses d'eau souterraines ont été évaluées en bon état quantitatif en 2015 sur l'ensemble du territoire national [3].



Sur le plan qualitatif, la carte de répartition du potentiel d'eutrophisation côtière (*Figure 5*) affiche des valeurs élevées à extrêmement élevées sur la majeure partie du territoire, mettant en avant la forte charge polluante des cours d'eau français [2]. A l'échelle du territoire, 16% des masses d'eau de surface⁴ et 31% des masses d'eaux souterraines ont été évaluées en état chimique médiocre. La répartition de l'état écologique des eaux de surface est restée quant à elle relativement stable entre 2009 et 2015, avec environ 16% des masses d'eau en état mauvais ou médiocre. [3]

Globalement, les conclusions de l'évaluation de l'état des masses d'eau soulignent des résultats très hétérogènes selon les bassins hydrographiques, principalement du fait des pressions qui s'exercent sur les milieux (population, agriculture, industries, etc.). Elles soulignent également l'importance des temps de transferts sol-eau et de renouvellement des masses d'eau. Par exemple, malgré une diminution globale des pesticides dans les cours d'eau de 2008 à 2018 (*Figure 6*), on constate une augmentation importante des pesticides dans les eaux souterraines de 2010 à 2018 (*Figure 7*). [3]

⁴ Etat inconnu = 21%

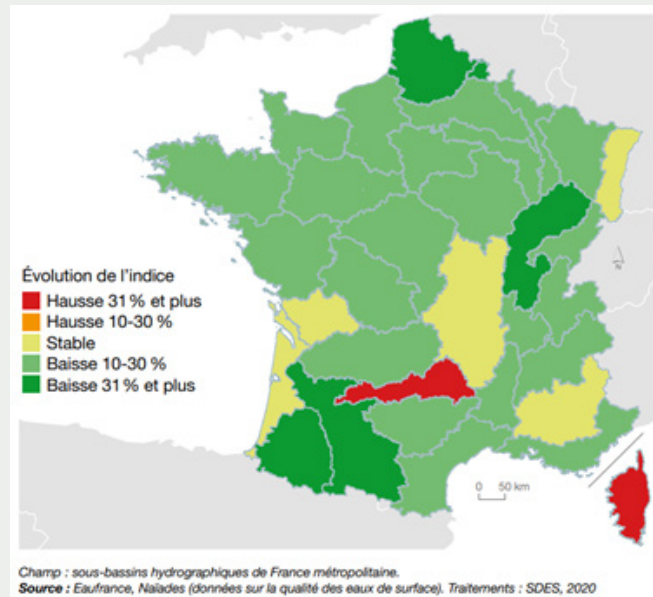


Figure 6 – Evolution de l'indice pesticides dans les cours d'eau, de 2008 à 2018 [3]

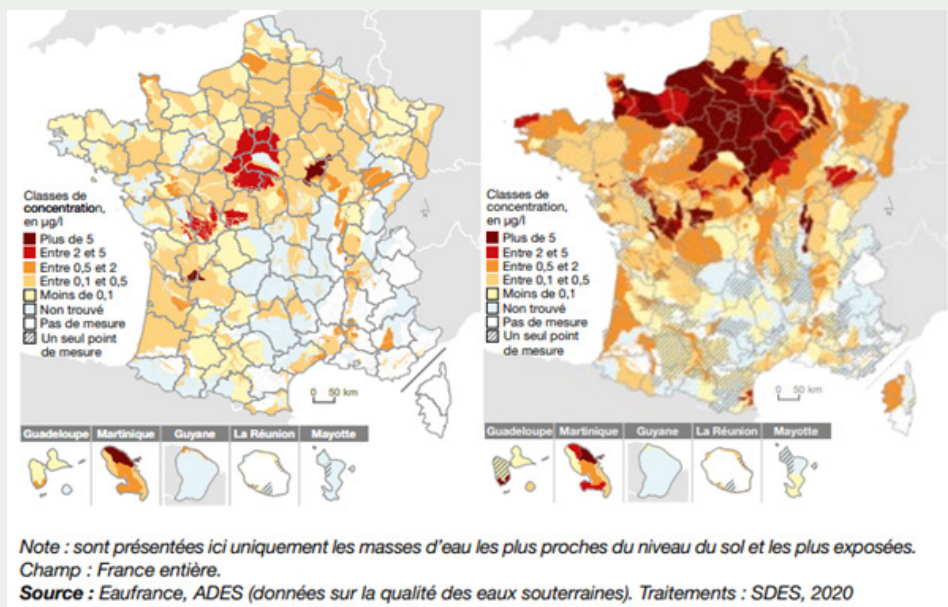


Figure 7 – Concentration moyenne en pesticides dans les eaux souterraines, en 2010 (carte de gauche) et en 2018 (carte de droite) [3]

L'eau en région Grand Est

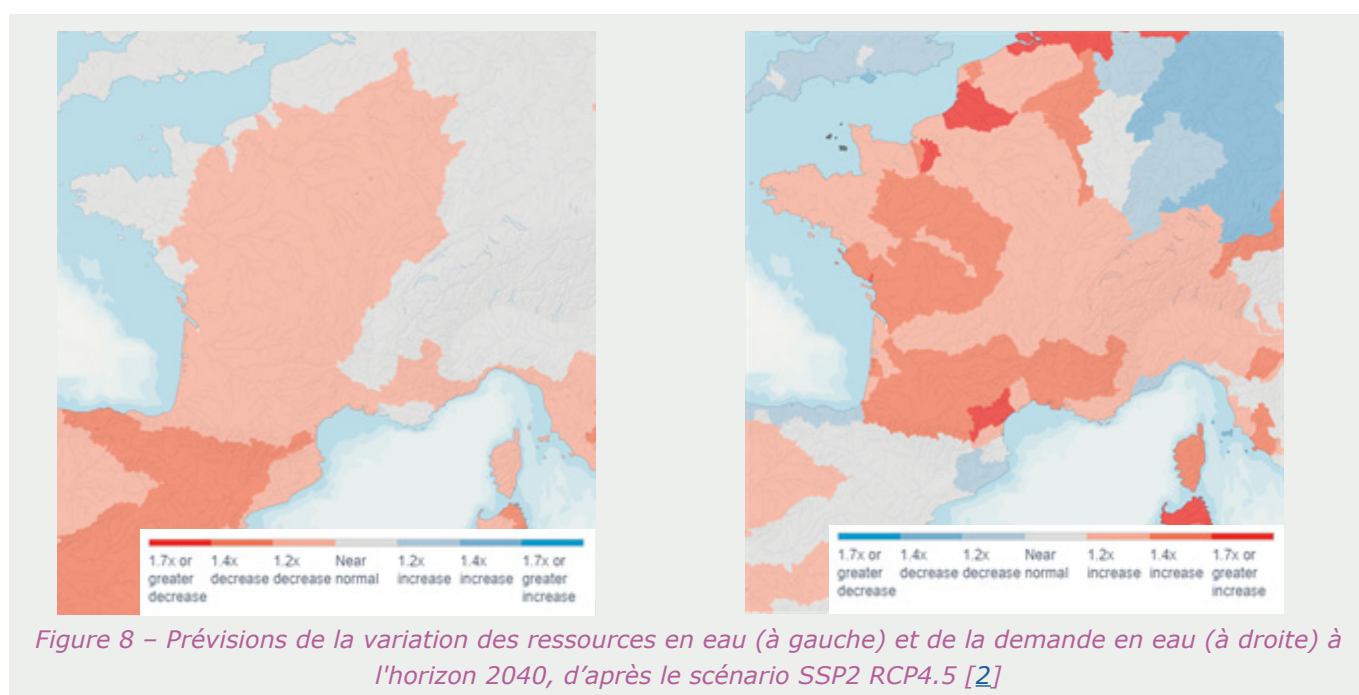
La région Grand Est s'étend sur trois grands bassins hydrographiques (Rhin-Meuse, Seine-Normandie et Rhône-Méditerranée). D'après l'état des lieux des masses d'eau réalisé en 2019 sur les trois bassins, près de 25% des masses superficielles et 50% des masses d'eau souterraines sont en

état chimique médiocre à mauvais, des valeurs supérieures à la moyenne nationale. Sur le plan quantitatif, 3 des 53 masses d'eau souterraines sont évaluées en déséquilibre. [4]

Quelles prévisions pour demain ?

Des prévisions basées sur les scénarios établis par le GIEC permettent d'envisager les évolutions à venir à l'échelle globale ou régionale en prenant en compte les effets du dérèglement climatique. Par exemple, à l'échelle de la France, les prévisions

basées sur un scénario « optimiste » conduisent à une baisse des stocks d'eau disponibles de l'ordre de 20% sur la majeure partie du territoire (Figure 8), parallèlement à une augmentation de la demande allant de 20 à 70% (Figure 8).



D'après ces mêmes prévisions, l'impact du dérèglement climatique devrait également conduire à l'accroissement de la variabilité saisonnière de la disponibilité de l'eau, conduisant à renforcer les tensions en période estivale. Un phénomène qui revêt une importance particulière,

notamment pour des activités industrielles qui peuvent présenter une saisonnalité forte comme le secteur agroalimentaire (cf. section *Les enjeux liés à l'eau en agroalimentaire*).

⁵ Scénario SSP2 RCP4.5 : un monde où le développement économique est stable, où les émissions de carbone atteignent leur maximum et diminuent d'ici 2040, où les émissions sont contraintes de se stabiliser à ~650 ppm de CO2 et où les températures se situent entre 1,1 et 2,6 °C d'ici 2100.

⁶ Par rapport à l'année de référence 2010.

1.2 L'eau, au cœur des procédés en industrie agroalimentaire

L'eau représente une ressource essentielle pour l'activité d'un site de transformation alimentaire. En effet, l'eau est utilisée pour assurer différentes fonctions propres à ces activités industrielles. Il s'agit principalement :

- Du lavage et/ou du transport des matières premières, des produits finis ou intermédiaires.
- De la composition de certaines recettes.
- De la production ou de transferts thermiques (chauffage ou refroidissement).
- Des étapes de nettoyage et désinfection des équipements, associées à l'utilisation de produits lessiviels.
- D'usages mécaniques comme la lubrification des garnitures de pompes.
- De l'hygiène du personnel.

Selon les exigences propres à chaque usage et à chaque site agroalimentaire, l'eau est amenée à subir différents traitements physiques ou chimiques pour répondre à des besoins spécifiques. Afin de prendre en compte les usages de l'eau en agroalimentaire et les potentiels impacts sur l'environnement, il est également nécessaire de prendre en compte l'utilisation de produits chimiques associée aux usages de l'eau.

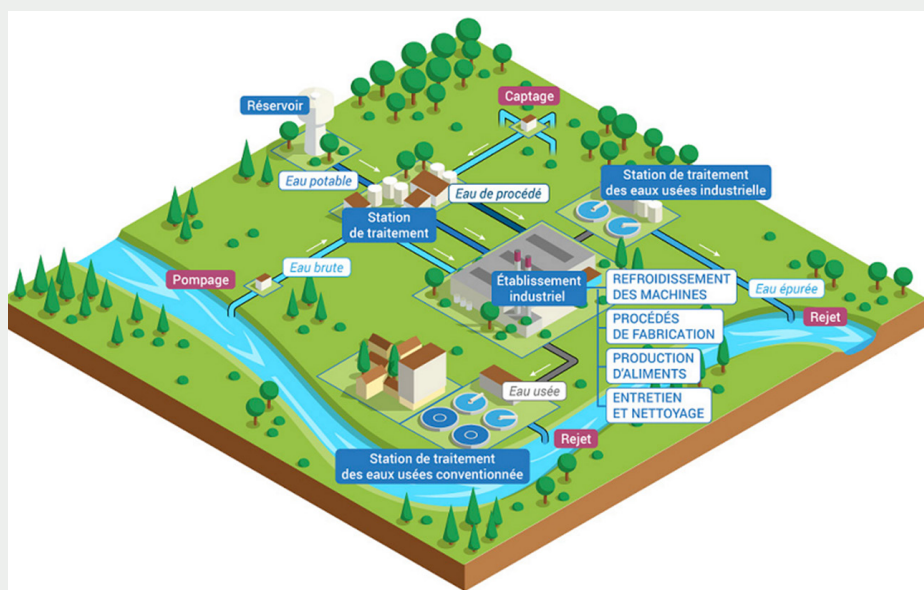


Figure 9 – Les usages de l'eau en industrie (d'après Eaufrance [5])

L'approvisionnement en eau dans les industries agroalimentaires

La Figure 9 présente les différents types d'approvisionnement en eau pour l'industrie agroalimentaire :

- Le raccordement au réseau public d'eau potable.
- L'utilisation de ressources privées (puits, forage, source, cours d'eau).

Selon la provenance de l'eau, la qualité physico-chimique et microbiologique de celle-ci peut présenter une variabilité importante, non seulement d'un site à l'autre, mais également dans le temps sur un même site.

La réglementation impose que l'eau utilisée en industrie agroalimentaire réponde à certaines

exigences de provenance et de qualité (cf. *partie 2.1 La réglementation sur l'utilisation d'eau en agroalimentaire*).

Les industriels doivent donc s'assurer que l'eau utilisée réponde aux exigences propres à chaque usage par des analyses régulières des paramètres physico-chimiques et microbiologiques de l'eau. Parfois, des traitements de l'eau sont nécessaires pour atteindre ces exigences, optimiser les procédés, préserver la durée de vie des équipements, etc. Le *Tableau 1* présente les principaux types de traitement de l'eau rencontrés en industrie agroalimentaire.

Tableau 1 – Principaux types de traitements de l'eau en industrie agroalimentaire

Objectif	Technologies courantes	Destinations courantes
Elimination des particules grossières	Dégrilleur Filtre à sable Filtres à cartouches	Toutes les eaux
Elimination des petites particules, des pesticides	Filtration membranaire Filtre à charbon actif	Toutes les eaux
Adoucissement	Echange d'ions (résines) Injection de CO ₂	Eaux d'appoint des utilités Eaux de nettoyage
Décarbonatation	A la chaux Echange d'ions (résines)	Eaux d'appoint des utilités Eaux de nettoyage
Déminéralisation de l'eau	Echange d'ions (résines) Osmose inverse	Eaux d'appoint des utilités
Désinfection de l'eau	Biocide UV Ozone Electrolyse Filtration membranaire	Eaux de recettes Eaux de nettoyage Eaux de circuit de refroidissement
Traitement antitartre	Traitement chimique	Circuit d'eau des utilités
Traitement anticorrosion	Traitement chimique Electrolyse	Circuit d'eau des utilités

L'eau pour le lavage des matières premières et des produits

Dans certains secteurs d'activités, particulièrement pour la transformation des fruits et légumes, une étape de lavage des matières premières est réalisée, associée parfois à une désinfection. C'est le cas par exemple du rinçage des salades pour la production de sachets de légumes de

4ème gamme⁷. Si les méthodes traditionnelles de désinfection recourent généralement à l'ajout de chlore dans l'eau, des procédés innovants apparaissent aujourd'hui, utilisant par exemple des produits non rémanents comme l'eau ozonée [6].

L'eau entrant dans la composition des produits

L'eau entre dans la composition de certains produits en tant qu'ingrédient ou matière première. C'est le cas par exemple pour la production de malt ou autres produits issus de la germination de grains, de bière, de produits traiteurs ou de charcuterie, de beurre ou de margarine, de produits glacés, de pain et de pâtisseries, de pâtes alimentaires, de sucre, ou encore de la production d'eaux de table et de boissons diverses.

Dans ce cas, les industriels prêtent généralement une attention particulière à la qualité de l'eau utilisée puisque celle-ci influe directement sur la composition et la qualité du produit fini. L'eau peut donc nécessiter des traitements spécifiques avant son utilisation, permettant d'atteindre un niveau de qualité spécifique aux exigences du produit.

L'eau en tant que fluide thermique

L'utilisation d'eau en tant que fluide thermique représente l'un des principaux usages de l'eau en termes de volume. D'une manière générale, l'eau est utilisée afin de réaliser des transferts d'énergie d'une entité à une autre par le biais de différents équipements (chaudières, groupes frigorifiques, tours aéroréfrigérantes, échangeurs, etc.). On peut distinguer :

— La production de chaleur et l'utilisation d'eau sous forme d'eau chaude, d'eau surchauffée ou de vapeur pour :

- la cuisson des produits
 - la sanitation des produits (pasteurisation, stérilisation)
 - la désinfection des emballages
 - le chauffage des locaux
- Les circuits de refroidissement pour
- le refroidissement de produits
 - le refroidissement de machines.

Ces systèmes fonctionnant généralement en circuit fermé avec appoint d'eau nécessitent bien souvent un traitement spécifique de l'eau de façon à réduire les risques de prolifération microbologique et les risques de corrosion des équipements. On peut citer notamment le cas particulier des tours aéroréfrigérantes qui nécessitent une surveillance et des traitements préventifs réguliers pour limiter les risques de développement de la légionellose, entre autres.

Les besoins en chaleur et en refroidissement sur un même site industriel permettent de mettre en place des systèmes de récupération et d'échanges de calories de façon à réduire les besoins en énergie.

⁷ Légumes crus, frais, prêt-à-consommer

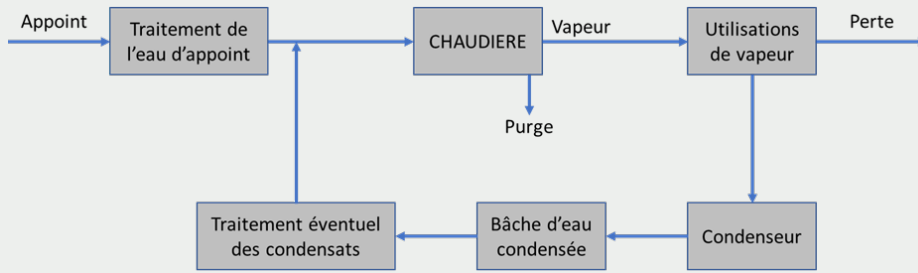


Figure 10 – Le cycle de l'eau en chaudière à vapeur (d'après CHERET [Z])

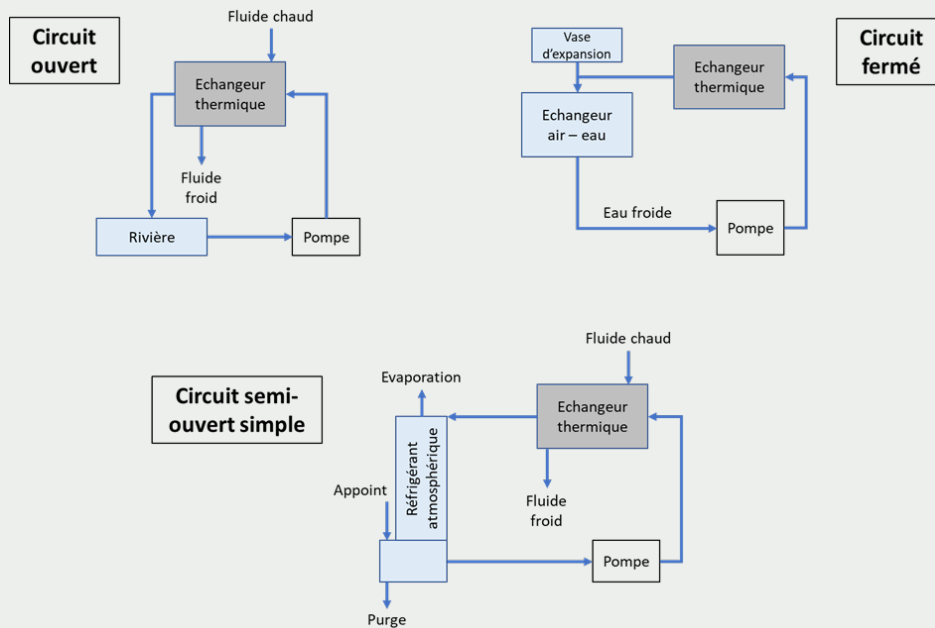


Figure 11 – Différents types de circuits de refroidissement (d'après CHERET [Z])

L'eau pour les étapes de nettoyage et désinfection

Les opérations de nettoyage et désinfection en agroalimentaire sont généralement associées à une utilisation importante d'eau et de produits chimiques permettant le maintien de la qualité sanitaire de la production. Il s'agit de distinguer la phase de nettoyage, ou détergence, consistant à supprimer les salissures d'un environnement, de la phase de désinfection, consistant à éliminer les microorganismes d'un environnement. On peut distinguer les méthodes de nettoyage humides et les méthodes de nettoyage à sec. Des méthodes alternatives sont également aujourd'hui disponibles [8].

Les méthodes de nettoyage humides traditionnelles

Traditionnellement, les procédures de nettoyage mettent en œuvre une succession de phases d'application de solutions de produits lessiviels et de phases de rinçage. Le nombre de phases d'un cycle de nettoyage et désinfection varie généralement de 3 à 7, selon le type de produit à nettoyer et le mix de produits chimiques utilisé (Figure 12).

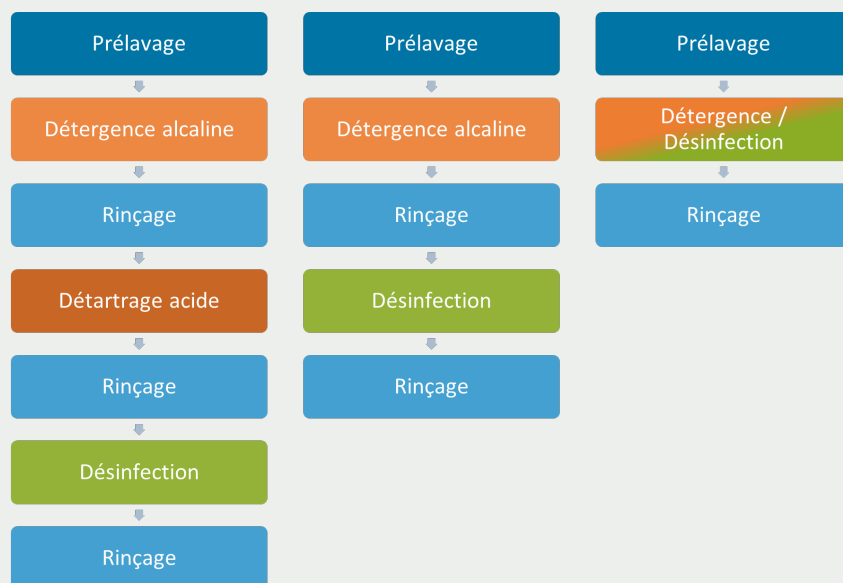


Figure 12 – Les cycles de nettoyage et désinfection (d'après BONDIGUEL et GALATIOTO [8])

Selon les secteurs d'activité, les entreprises mettent en œuvre des procédures et des technologies de nettoyage et désinfection variées, adaptées aux spécificités propres à son type de production. Parmi les principales méthodes de nettoyage et désinfection, on peut rencontrer :

- Le nettoyage en place – NEP – (ou CIP, Clean-in-Place en anglais) : il consiste à réaliser un nettoyage sans démontage des équipements. Les installations concernées par ce type de nettoyage sont généralement les lignes de transformation de liquide (lait, bière, jus, etc.). Ce sont donc principalement des systèmes

de cuverie et de tuyauterie, permettant la circulation des solutions lessivielles. Les cycles de nettoyage, désinfection et rinçage d'une installation de NEP peuvent être gérée de façon manuelle ou automatisée.

- Le nettoyage d'équipements et ustensiles dans des machines à laver ou des tunnels de lavage.
- Le nettoyage manuel d'équipements, lignes de production et des locaux aux jets d'eau, canons à mousse, etc., associé éventuellement à des installations moyenne pression ou haute pression.

Les méthodes de nettoyage à sec

Les méthodes de nettoyage à sec sont généralement destinées à :

- Des zones de production dans lesquelles l'humidité doit être évitée (transformation et nettoyage du chocolat par exemple)
- Des zones de production faiblement souillées ou sans contact direct avec les aliments (salle de conditionnement par exemple)

Elles consistent en une succession de différentes étapes de grattage, lavage, rinçage et désinfection moyennant l'usage de lingettes désinfectantes par exemple.

Les méthodes de nettoyage alternatives

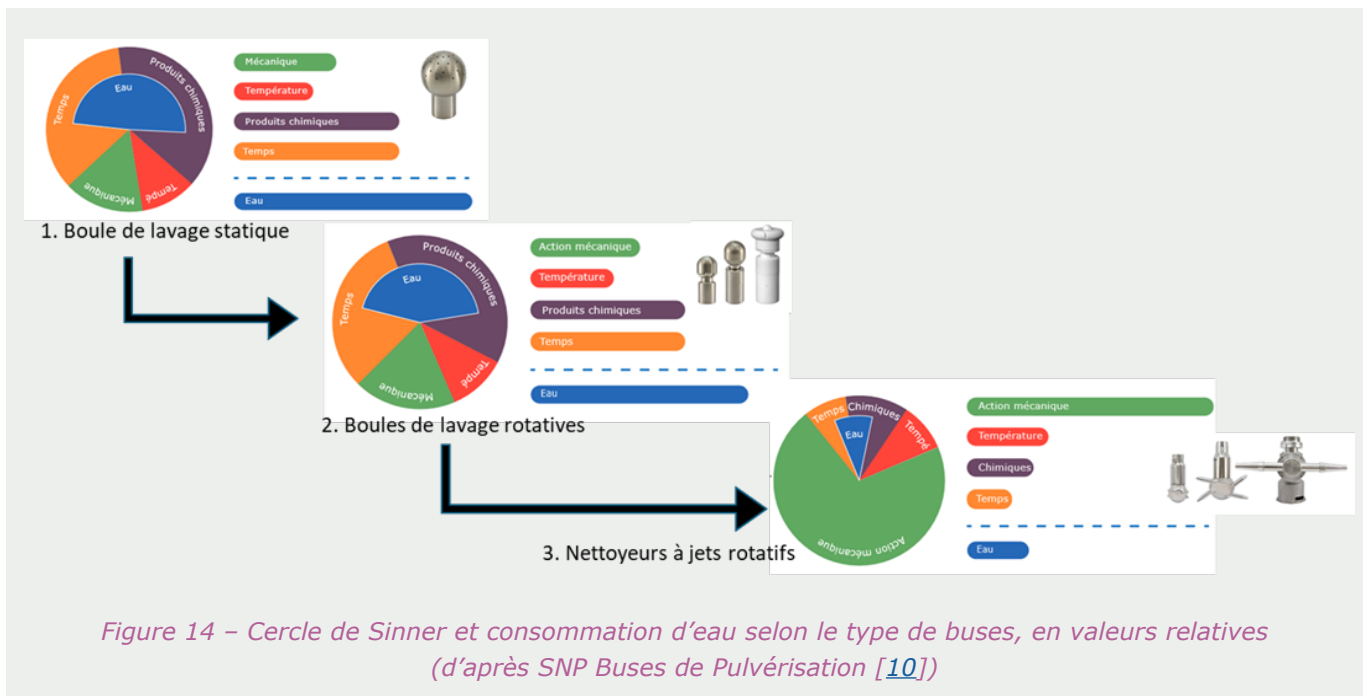
Il existe aujourd'hui plusieurs méthodes de nettoyage et désinfection alternatives aux méthodes traditionnelles [9] :

- 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.



Les quatre facteurs de l'efficacité d'une opération de nettoyage selon la théorie du cercle de Sinner

La théorie du cercle de Sinner 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. 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 (Figure 14).



L'eau pour les usages mécaniques

Poste de consommation bien souvent oublié ou négligé par les entreprises, certains usages mécaniques de l'eau peuvent représenter des volumes de consommation importants. C'est le cas par exemple de l'arrosage des garnitures de pompe permettant à la fois une lubrification et un refroidissement. Dans beaucoup d'entreprises, ces systèmes fonctionnent encore avec un arrosage

en eau perdue. Même si les débits peuvent sembler faibles, ce type de fonctionnement en continu peut générer des volumes d'eau utilisés conséquents. Aujourd'hui, des systèmes de récupération d'eau et de cycle fermé permettent de réduire les consommations associées à ces usages.

L'eau pour l'hygiène du personnel

L'utilisation d'eau pour l'hygiène du personnel (lavage des mains, sanitaires, etc.) est un poste de consommation souvent négligé par les

entreprises. Pourtant, il peut représenter des volumes de consommation d'eau important à l'échelle d'un site de production industriel.

Le traitement et le rejet des effluents liquides en agroalimentaire

Après son utilisation à travers les différents usages cités ci-dessous, la majeure partie de l'eau n'a pas été consommée et doit donc être rejetée. Selon l'activité du site et les différents usages de l'eau, celle-ci est désormais chargée en différents polluants, notamment :

- Matière organique issue des pertes de matières et du nettoyage des installations,
- Substances chimiques directement issues des produits de traitement de l'eau ou des produits de nettoyage et désinfection
- Substances chimiques issues de la dégradation et des réactions :
 - entre matière organique et produits chimiques
 - entre produits chimiques et matériaux des équipements (corrosion)
 - entre différents produits chimiques

Avant son retour vers le milieu naturel, généralement dans les eaux de surface, les effluents doivent donc subir un traitement de façon à éliminer cette pollution. En effet, la réglementation impose des valeurs seuils de concentration et de volumes de différents paramètres et substances à ne pas dépasser dans les rejets (*voir partie 2.2 La réglementation visant*

à préserver la ressource en eau et à prévenir les risques chimiques)

Ce traitement peut être réalisé :

- Par l'entreprise elle-même, si elle dispose d'une installation de traitement des effluents (STEP, station de pré-traitement)
- Par la commune, après envoi des effluents de l'entreprise vers la station de traitement communale. Cette pratique est généralement encadrée par une convention de rejet signée entre l'industriel et la commune.
- Par l'entreprise puis par la commune, dans le cas où les effluents sont traités en partie sur le site de l'entreprise, puis sont envoyés vers la station de traitement communale.

L'analyse de la qualité des rejets doit être réalisée par l'entreprise ou des prestataires externes, afin de suivre différents paramètres physico-chimiques des rejets à une fréquence donnée. La réglementation impose des fréquences minimales de suivi pour un ensemble de paramètres, dépendant des volumes de rejet du site (*voir partie 2.2 La réglementation visant à préserver la ressource en eau et à prévenir les risques chimiques*).

1.3 Les enjeux liés à l'eau en agroalimentaire

Impacts de la disponibilité de l'eau sur l'activité de production agroalimentaire

La diversité des usages de l'eau en agroalimentaire et le caractère essentiel de plusieurs d'entre eux (qualité sanitaire, process, recettes, etc.) souligne la dépendance du secteur agroalimentaire vis-à-vis de l'eau, tant sur le volet quantitatif que qualitatif.

Les tensions croissantes sur la ressource (risques de sécheresses et de restrictions, dégradation de la qualité des masses d'eau) doivent conduire

les entreprises à prendre en compte ces enjeux devenus stratégiques. La carte de répartition du risque de sécheresse (*Figure 15*) met en évidence un risque de sécheresse moyen à moyen-élevé sur l'ensemble du territoire français. Elle montre que des sécheresses sont susceptibles de se produire, et que la population et les biens sont assez fortement exposés.

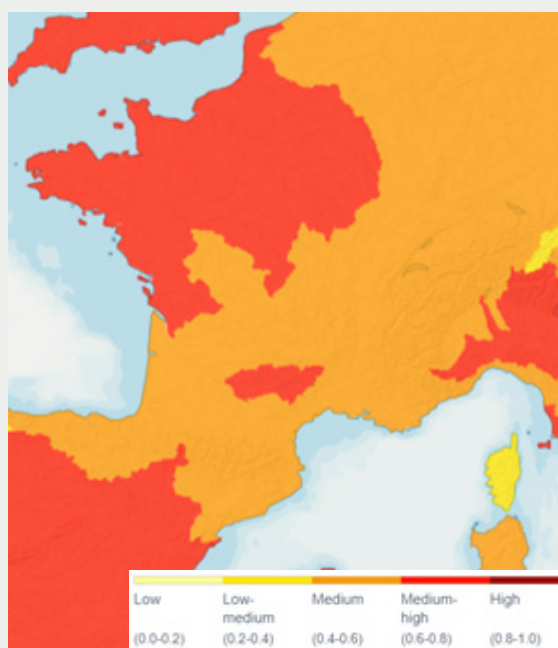


Figure 15 – Carte de répartition du risque de sécheresse en France (2019) [2]

En 2019, plus de 67% du territoire métropolitain a été concerné par des mesures de restriction d'eau [3]. Comme le montre la *Figure 16*, la fréquence, l'ampleur et la durée des mesures de restriction d'eau sont en augmentation depuis 2012. Les prévisions à l'horizon de 2040, basées sur un scénario « optimiste⁸ », laissent présager une augmentation de l'ordre de 10% de la variabilité

saisonnaire dans presque toute la France [2]. Ainsi l'écart entre les mois humides et les mois secs devrait s'accroître. Parallèlement, le même scénario prévoit une augmentation du stress hydrique inégale sur le territoire, atteignant dans certaines régions françaises des valeurs jusqu'à deux fois supérieures par rapport à 2010 [2].

⁸ Scénario SSP2 RCP4.5 : un monde où le développement économique est stable, où les émissions de carbone atteignent leur maximum et diminuent d'ici 2040, où les émissions sont contraintes de se stabiliser à ~650 ppm de CO2 et où les températures se situent entre 1,1 et 2,6 °C d'ici 2100.

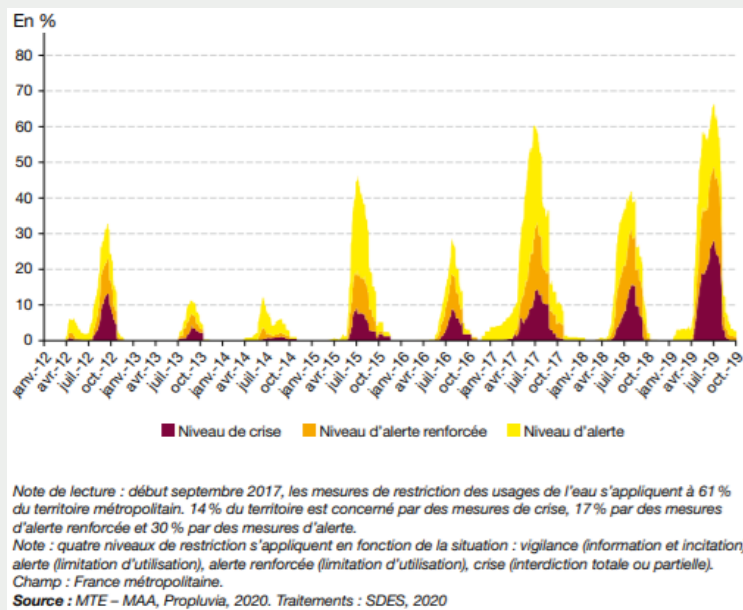


Figure 16 – Evolution journalière de la part du territoire métropolitain concernée par des mesures de restriction des eaux superficielles [3]

L'activité agroalimentaire est particulièrement vulnérable face aux risques de restriction en période de sécheresse. En effet, le caractère essentiel de l'eau pour assurer la production alimentaire, notamment pour assurer la qualité sanitaire, contraindrait immédiatement un site à réduire voire cesser son activité en cas de restrictions. Dans une telle situation, le caractère périssable de certaines denrées alimentaires pourrait conduire à des pertes importantes. Et pour certains secteurs d'activité, cette vulnérabilité est accentuée par la saisonnalité de la production.

En effet, de nombreux secteurs de la production agroalimentaire se caractérisent par une saisonnalité forte, avec des pics d'activité au cours de l'été⁹, période à laquelle :

- les risques de sécheresse et de restriction sont les plus forts
- les pics d'activité impliquent une demande en eau plus importante
- une réduction ou un arrêt de production induirait des conséquences d'autant plus fortes à l'échelle de la production annuelle et de la rentabilité d'un site.

⁹ En lien par exemple avec la disponibilité des matières premières (fruits, légumes, céréales, etc.) ou la variabilité de la demande de certains produits (saucisserie, bière, etc.).

Impacts de l'activité de production agroalimentaire sur la ressource en eau

S'il est important de souligner les risques liés à l'eau pour l'activité de production agroalimentaire, il est également nécessaire de considérer les impacts de cette activité sur la ressource en eau du point de vue quantitatif et qualitatif.

En effet, du fait de ces nombreux usages, l'industrie agroalimentaire est le quatrième secteur industriel en termes de prélèvements d'eau en France (*Figure 17*).

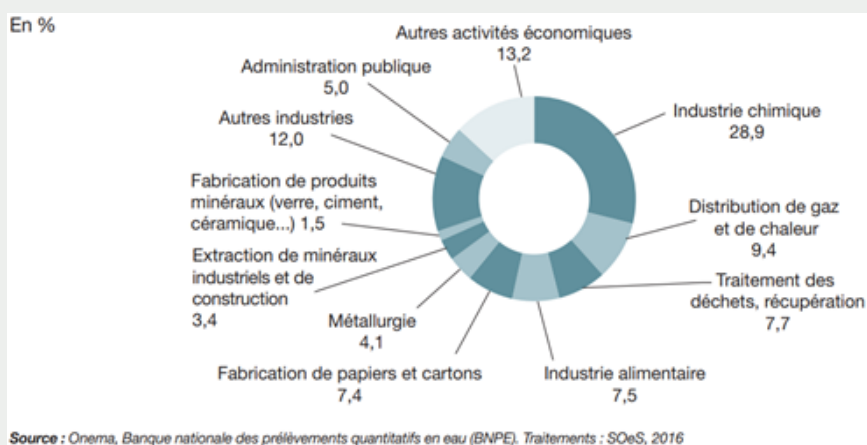


Figure 17 – Répartition des prélèvements d'eau douce pour les usages industriels en France en 2013 [11]

Les niveaux indicatifs de performance environnementale pour les rejets d'effluents aqueux définis dans les conclusions sur les MTD dans les industries agroalimentaire et laitière [12] donnent une idée des volumes d'eau rejetés

pour différents secteurs d'activité (*Tableau 2*). En ajoutant à ces volumes rejetés, les volumes d'eau consommés, principalement en tant qu'ingrédient dans les recettes, on obtient une idée des volumes d'eau prélevés pour chaque secteur.



Tableau 2 – Niveau indicatif de performance environnementale pour les rejets d'effluents aqueux spécifiques d'après les conclusions sur les MTD en IAA [12]

Secteur	Produit	Unité	Rejets d'effluents aqueux spécifiques (moyenne annuelle)
Alimentation animale	Aliments humides pour animaux de compagnie	m3/tonne de produits	1,33-2,4
Production de bière		m3/hL de produits	0,15-0,50
Laiteries	Lait de consommation	m3/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	m3/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		m3/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	m3/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		m3/hl de produit	0,08-0,20
Production d'amidon	Transformation de la pomme de terre pour la production d'amidon natif uniquement	m3/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	m3/tonne de betteraves	0,5-1,0

Au-delà de l'impact quantitatif sur la ressource, l'industrie agroalimentaire est à l'origine d'un volume de rejets liquides et solides importants. Ces effluents sont chargés en matière organique, résultant des pertes de matières, et en différentes substances issues des produits chimiques utilisés (nettoyage et désinfection, traitement de l'eau et

des utilités, etc.), de leur dégradation éventuelle, ou encore de la corrosion des équipements. Ces rejets liquides doivent donc être traités dans des STEP afin de récupérer la charge polluante sous la forme de boues d'épuration et de rejeter les eaux traitées vers le milieu naturel (*Figure 18*).

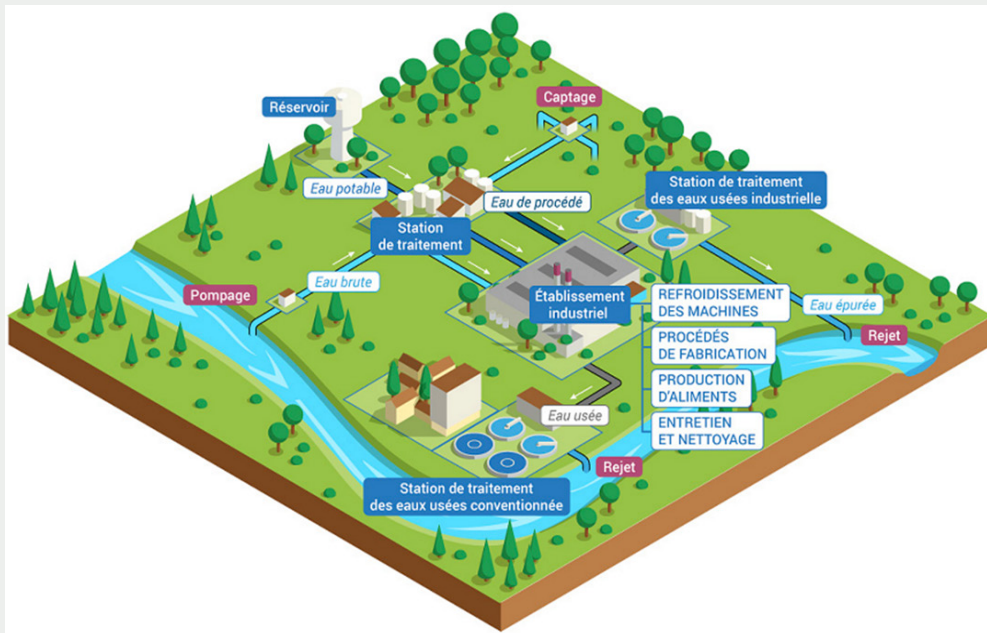


Figure 18 - L'activité industrielle dans le cycle de l'eau [5]

Les boues d'épuration sont généralement stockées puis épandues sur les terres agricoles. Les substances chimiques néfastes contenues dans

les boues d'épuration peuvent donc, par infiltration, conduire à polluer les sols et les masses d'eau souterraines (*Figure 19*).

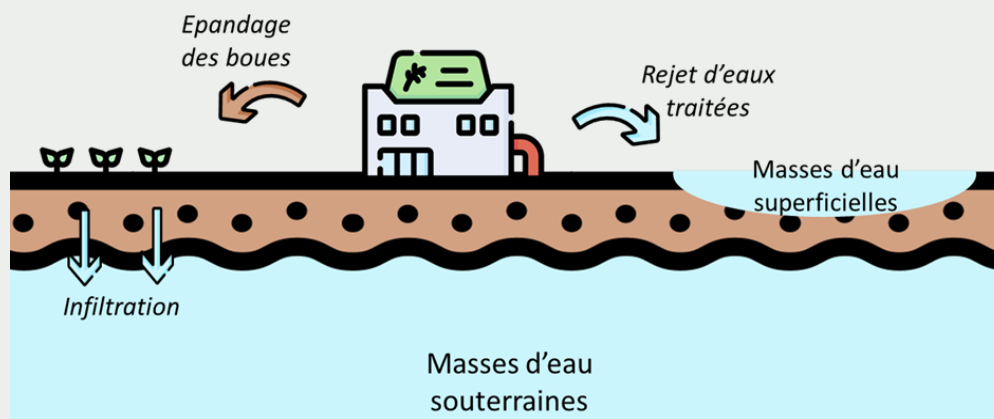


Figure 19 - Le rejet des effluents en industrie agroalimentaire [13]

La question de l'usage des produits chimiques représente en effet un enjeu important de point de vue technique, environnemental et social. Les produits lessiviels détergents et désinfectants permettent le maintien de la qualité sanitaire des produits, garante de la santé du consommateur et engageant la responsabilité des entreprises agroalimentaires et de leurs dirigeants. Parallèlement, l'usage de produits chimiques, par leur utilisation sur site ou à travers le rejet de substances chimiques, sont à l'origine de risques physiques, de risques pour la santé des opérateurs et de risques pour l'environnement.

Une enquête menée conjointement par [Agria Grand Est](#) et [HYDREOS](#) en 2021, à partir des données issues de 13 sites agroalimentaires, a permis de souligner la diversité des produits/substances et

des usages qui leurs sont associés, et d'étudier les impacts environnementaux générés, en particulier sur la ressource en eau [14]. A titre d'exemple, sur les 13 sites étudiés, pas moins de 131 substances chimiques différentes ont été recensées, entrant dans la composition de 182 produits chimiques différents. Sur l'ensemble de ces produits, les 2/3 des produits chimiques employés ont présenté un impact environnemental modéré selon le logiciel SEIRICH¹⁰.

L'étude des produits les plus néfastes pour l'environnement a montré que l'étape de désinfection représente un risque plus important vis-à-vis de l'environnement, quels que soient les secteurs d'activités répertoriés. [14].

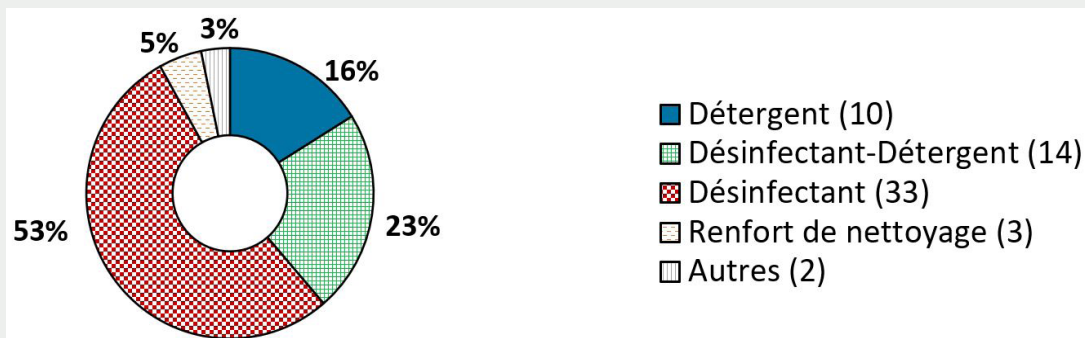


Figure 20 – Répartition en pourcentage des produits chimiques à priorité très forte et forte pour le risque environnemental. La valeur indiquée entre parenthèse correspond au nombre de produits préoccupants recensés parmi les 62 au total. **Source spécifiée non valide.**

Finalement, face à la diversité des solutions existantes et la complexité qui en découle, les entreprises semblent parfois en manque de compétences pour gérer seules les risques associés à l'utilisation des produits chimiques. Un besoin d'accompagnement par des partenaires neutres en

mesure de réaliser des analyses fiables et objectives pour valider les choix de nouvelles méthodes de nettoyage et de désinfection en prenant en compte les impacts sur les risques apparaît aujourd'hui nécessaire. **Source spécifiée non valide.**

¹⁰ Développé par l'INRS, le logiciel SEIRICH permet d'évaluer les risques associés à l'utilisation des produits chimiques référencés par l'exploitant d'un site donné [29].



2. Un contexte réglementaire en évolution

Afin de répondre aux enjeux en lien avec la gestion de l'eau cités dans les parties précédentes, de nombreux textes réglementaires sont apparus pour encadrer les pratiques. Ces textes de lois visent notamment à :

- Assurer le maintien de la qualité sanitaire de la production d'aliments.
- Préserver l'environnement et la ressource en eau.
- Prévenir les risques chimiques.

Ainsi, selon l'approche de ces différents textes, et selon le type d'entreprises concernées, différents services de l'Etat ont la charge de l'application des textes. On peut citer notamment les DDETSPP, sur le volet sanitaire en général, les ARS, principalement sur le volet sanitaire en lien avec l'eau potable, ou encore les DREAL et les DRAAF en charge du suivi des ICPE.

2.1 La réglementation sur l'utilisation d'eau en agroalimentaire

L'article R1321-1 du Code de la Santé Publique définit les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH) comme « 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, y compris la glace alimentaire d'origine hydrique. » Ainsi, l'usage d'EDCH est la règle générale pour les usages en contact direct ou indirect avec les denrées alimentaires. Le code de la santé publique (CSP) fixe que :

— L'EDCH doit respecter des limites et références de qualités définies par l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine, d'après les articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du CSP

— Son utilisation pour la production, la distribution par un réseau public ou privé et le conditionnement doit être autorisée par arrêté préfectoral, d'après l'article L1321-7 du CSP

— L'EDCH doit provenir du milieu naturel, d'après l'article R1321-6 du CSP

Pour l'alimentation en EDCH, une entreprise peut [15] :

— **Se raccorder à un réseau public d'eau potable.** Dans ce cas :

- Le producteur-distributeur d'eau est responsable de la qualité de l'eau jusqu'au branchement.

Il assume les démarches d'autorisation préfectorale et se soumet au contrôle sanitaire de l'ARS.

- L'entreprise, en tant qu'abonné du réseau, **est responsable de la qualité de l'eau depuis le branchement jusqu'au point d'usage** et doit obtenir une attestation de raccordement auprès du distributeur.
- La qualité de l'eau dans l'entreprise ne fait **pas l'objet d'un contrôle sanitaire spécifique par l'ARS.**

— **Utiliser des ressources privées** (forage, cours d'eau, source, etc.). Dans ce cas :

- L'entreprise est responsable de la qualité de l'eau depuis le prélèvement jusqu'au point d'utilisation
- Elle doit obtenir une **autorisation au titre du code de la santé publique** en se référant à l'arrêté du 20 juin 2007 [relatif à la constitution du dossier de la demande d'autorisation d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine]
- La qualité de l'eau fait l'objet d'un **contrôle sanitaire spécifique par l'ARS** en application de l'arrêté du 11 janvier 2007 [relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux utilisées dans une entreprise alimentaire ne provenant pas d'une distribution publique].

— **Se raccorder à un réseau public et utiliser des ressources privées**, dans ce cas, elle doit prendre en compte les risques de pollution du réseau public par retour d'eau. D'après le règlement (CE) n° 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires, 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. L'arrêté du 10 septembre 2021 fixe les règles relatives à la protection des réseaux d'adduction et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine contre les pollutions par retours d'eau. [15]

Le cas particulier de la réutilisation d'eau en industrie agroalimentaire : entre incitation et restriction, des textes réglementaires en évolution

A ce jour (mars 2022), 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.

Concernant l'alimentation en eau des entreprises alimentaires, l'article 4 et l'annexe II du règlement (CE) n° 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires ouvre la porte à des usages d'eau propre, d'eau non potable et d'eau recyclée.

« CHAPITRE VII – ALIMENTATION EN EAU

1. a) *L'alimentation en eau potable, qui doit être utilisée si nécessaire pour éviter la contamination des denrées alimentaires, doit être en quantité suffisante.*

b) *De l'eau propre peut être utilisée pour les produits de la pêche entiers. De l'eau de mer propre peut être utilisée pour les mollusques bivalves vivants, les échinodermes, les tuniciers et les gastéropodes marins; de l'eau propre peut aussi être utilisée pour le lavage extérieur. Lorsque cette eau est utilisée, des installations d'alimentation adéquates doivent être disponibles.*

2. *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.*

3. *L'eau recyclée utilisée dans la transformation ou comme ingrédient ne doit présenter aucun risque de contamination. Elle doit satisfaire aux normes fixées pour l'eau potable, à moins que l'autorité compétente ait établi que la qualité de l'eau ne peut pas compromettre la salubrité des denrées alimentaires dans leur forme finale. »*

2. UN CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE EN ÉVOLUTION

Par ailleurs, les conclusions sur les meilleures techniques disponibles (MTD) dans les industries agroalimentaires et laitières définissent comme une MTD :

« 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 ».»

En France, les MTD devront être appliquées 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'agroalimentaire. Toutefois, la MTD précise que la technique décrite « peut ne pas être applicable pour des raisons d'hygiène et de sécurité. »

Enfin, 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 « propre¹¹ » non potable en contact avec les denrées alimentaires [15]. 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 pour les usages en contact direct ou indirect avec les aliments.

Ces pratiques devront être encadrées par des dispositifs renforcés pour le contrôle sanitaire, attestant de la qualité de l'eau utilisée lorsqu'elle n'est pas potable, accompagnés de procédures HACCP et appuyés par des analyses de risques étayées.

¹¹ Le Règlement (CE) 852/2004 définit l'eau propre et l'eau de mer propre comme « ne contenant pas de micro-organismes, de substances nocives ou de plancton marin toxique en quantité susceptible d'avoir une incidence directe ou indirecte sur la qualité sanitaire des denrées alimentaires » [15]

2.2 La réglementation visant à préserver la ressource en eau et à prévenir les risques chimiques

Face aux enjeux quantitatifs et qualitatifs de l'eau sur le territoire (*voir partie 1.1 L'eau, une ressource naturelle à préserver*), plusieurs réglementations visant à préserver la ressource ont été mises en place à l'échelle communautaire et nationale.

Instaurée en 2000, la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a mis en place des règles visant à mettre fin à la détérioration de l'état des masses d'eau et à parvenir au « bon état » des masses d'eau en Europe d'ici à 2015. Afin d'atteindre ces objectifs, il s'agit notamment de réduire la pollution dans les masses d'eau et de garantir une utilisation durable de l'eau par les particuliers et les entreprises [16]. Pour cela, la DCE, à travers les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) en France, définit une liste de substances dangereuses prioritaires associées à des objectifs de réduction des polluants dans les masses d'eau [17].

Par la suite, la directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles, la « directive IED », vise à protéger l'environnement grâce à une prévention et à une réduction de la pollution associée aux émissions industrielles. Regroupant un ensemble de sept directives, elle concerne les entreprises industrielles dépassant certains seuils de production. Elle instaure notamment le recours aux MTD dans l'exploitation des activités concernées.

Ainsi, les BREF (Best available techniques REference documents) regroupent pour un secteur industriel un ensemble de MTD associées à des valeurs limites d'émissions (VLE) ou encore des niveaux indicatifs de performance environnementale. La dernière version du BREF pour les Industries agroalimentaires et laitières a été publiée en 2019. En France, un arrêté ministériel du 27 février 2020 fixe au 04 décembre

2023 la date limite pour appliquer les MTD au sein des installations classées concernées.

Sur le volet environnemental, concernant les ICPE, les arrêtés du 02/02/1998 [18], modifiés par l'arrêté « RSDE » du 24/08/2017 [19], du 10/07/1990 [20] ou encore du 04/10/2010 [21], encadrent les prélèvements d'eau et les rejets de substances dans l'eau.

L'arrêté « RSDE » a notamment revu une série d'arrêtés fixant des limites d'émissions et des fréquences de contrôle dans les rejets pour une liste de substances polluantes.

La liste des substances à contrôler et les limites d'émission associées sont ainsi définies pour le cas général des ICPE concernées et sont déclinées pour certains secteurs d'activité spécifiques. Parallèlement, le règlement n°1907/2006 « REACH » a instauré en 2007 des règles visant à encadrer et sécuriser la fabrication et l'utilisation des produits chimiques et à prévenir les risques chimiques pour la santé et pour l'environnement [22]. En France, Les règles de prévention du risque chimique sont définies par les articles L. 4412-1 et R. 4412-1 à R. 4412-160 du code du Travail [23].

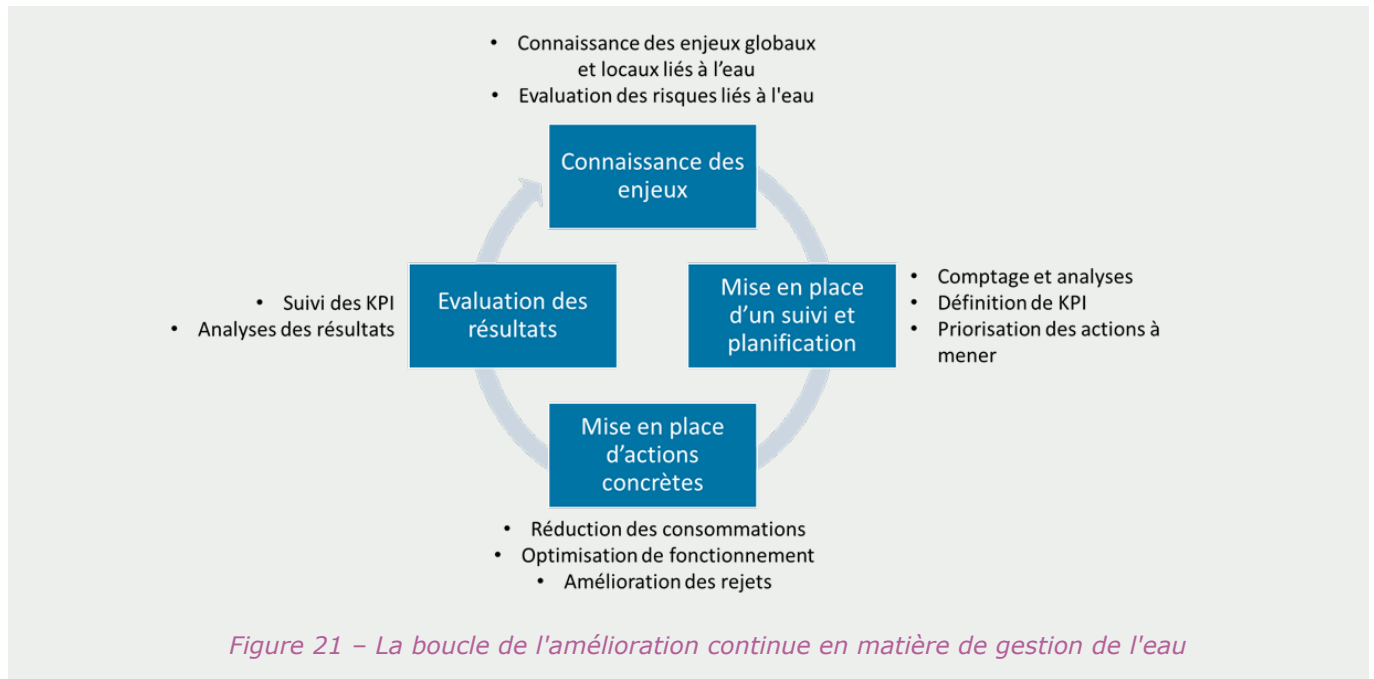
3.

Gestion durable de l'eau : maillon de la performance économique et environnementale de l'entreprise



Face aux enjeux croissants, la gestion de l'eau devient un poste stratégique de la performance économique et environnementale des entreprises agroalimentaires. Aujourd'hui, de nombreuses

entreprises du secteur ont engagé une dynamique visant à optimiser leurs pratiques pour atteindre une gestion plus durable et performante de l'eau.



3.1 Vers un management intégré de l'eau et des énergies

Mettre en place un management de l'eau et des énergies

Si l'optimisation des énergies est un poste souvent pris en compte par les entreprises agroalimentaires, l'optimisation de la gestion de l'eau apparaît parfois plus tardivement ou secondairement dans les priorités des entreprises. Toutefois, la dynamique actuelle et les enjeux croissants liés à l'eau poussent de plus en plus d'entreprise à placer l'eau au cœur de leurs priorités.

L'eau peut en effet être apparentée à une énergie et ainsi être intégrée au plan de gestion des énergies, par exemple dans le cadre de la certification ISO50001, ou plus globalement dans le système de management environnemental (SME). Une gestion de l'eau efficace et efficiente doit passer par la mise en place d'un véritable management de l'eau intégrant :

— La connaissance de l'ensemble des usages de l'eau sur le site, du point de vue des pratiques, de la quantité d'eau utilisée pour chaque usage, et de la qualité d'eau exigée pour chaque usage
— La connaissance et la prise en compte des risques liés à l'eau :

- Risques liés au manque d'eau : baisse de productivité, arrêt de production, etc.
- Risques liés à une mauvaise qualité d'eau : risque sanitaire, réduction de la durée de vie des équipements, etc.
- Risques pour l'environnement : impact quantitatif des prélèvements d'eau, impacts sur la qualité de l'eau et la biodiversité, liés aux rejets des effluents et aux pollutions accidentelles, etc.

- Risques pour l'image de l'entreprise
 - Risques pour l'environnement : impact quantitatif des prélèvements d'eau, impacts sur la qualité de l'eau et la biodiversité, liés aux rejets des effluents et aux pollutions accidentelles, etc.
 - Risques pour l'image de l'entreprise.
 - La mise en place d'un plan d'action visant à :
 - Réduire les prélèvements d'eau dans le milieu naturel.
 - Réduire la vulnérabilité du site face aux risques liés à l'eau.
 - Réduire la quantité et améliorer de la qualité des rejets vers le milieu naturel.
- Pour cela, il est primordial de développer une vision systémique de la gestion de l'eau à

l'échelle du site industriel, et même à l'échelle de l'environnement proche et du territoire qui l'entoure. En effet, l'interconnexion des volets liés à la production, au maintien de la qualité sanitaire, ou encore à l'environnementaux nécessite une gestion concertée entre les différents services de l'entreprise (services production, maintenance, QHSE).

De plus en plus d'entreprises créent des postes en charge de l'amélioration continue sur les volets environnementaux, notamment l'eau et les énergies. Ces postes ont une mission d'animation, avec une composante technique forte, et une prise de recul nécessaire à la gestion du système dans son ensemble.

Développer une vision systémique de la gestion de l'eau

Le management de l'eau doit intégrer l'ensemble des volets et des impacts concernés. Par exemple, une action de réduction des consommations d'eau conduit généralement à une réduction du volume d'effluents liquides, sans nécessairement en réduire la charge polluante. En résulte un effet de concentration des effluents, pouvant conduire à des impacts sur les filières de traitement ou encore au dépassement des seuils fixés par la réglementation au niveau des rejets.

*Cette vision peut également être élargie en travaillant à l'évaluation de **l'empreinte eau** d'un produit, prenant en compte le cycle de vie complet du produit, depuis la production des matières premières et des équipements, jusqu'à la consommation et le recyclage du produit [32].*

Développer des outils de suivi et de surveillance

Avant la mise en place d'actions d'amélioration concrètes, il est nécessaire de mettre en place des systèmes de monitoring qui permettront de développer une meilleure connaissance et une meilleure gestion des usages de l'eau.

Différents équipements de comptage et d'analyse de l'eau doivent donc permettre :

- Un suivi quantitatif, de façon à :
 - Connaître et suivre l'évolution de la répartition des consommations. Ceci permet également la priorisation des postes potentiels de réduction des consommations.

- Détecter et corriger rapidement les dérives liées à des surconsommations anormales ou des fuites
- Suivre les indicateurs de performance et piloter les actions à mener afin de réduire la consommation d'eau du site.
- Un suivi qualitatif de l'eau entrante, de façon à :
 - Détecter et corriger rapidement les dérives liées à des pollutions de l'eau entrante et ainsi éviter la contamination de la production.
 - Mettre en œuvre un plan de suivi de la qualité de la production dans le cadre du plan HACCP.

- Piloter les traitements amont de l'eau entrante selon les besoins identifiés pour les différents usages de l'eau sur le site
- Un suivi qualitatif des effluents avant et après traitement éventuel, de façon à :
 - Détecter et corriger rapidement les dérives liées à un rejet accidentel ou un dysfonctionnement de la filière de traitement.
 - Identifier les postes à l'origine de pertes matière au sein du process. Ceci permet également la priorisation des postes potentiels de réduction/récupération des pertes.
 - Qualifier les effluents en vue de leur éventuelle réutilisation avec ou sans traitement intermédiaire.
 - Piloter les traitements réalisés au niveau de la STEP.
 - Assurer le suivi réglementaire et le suivi des indicateurs de performance sur la qualité des rejets.

Les systèmes de suivi des consommations consistent généralement en un réseau de compteurs d'eau installés de façon stratégique afin de suivre les volumes consommés à l'échelle du site, d'ateliers ou même de machines spécifiques. Aujourd'hui, de plus en plus de sites remplacent ou complètent la relève manuelle périodique des compteurs par la mise en place de système de relève autonome au quasi-continu. Ces solutions peuvent ainsi facilement être intégrées à un logiciel qui centralise les données et permet un suivi et un pilotage plus poussé. Cela permet également la mise en place d'alertes en cas de dépassement de seuils de consommation prédéfinis.

Pour les sites ne disposant pas de compteurs, une première approche permettant d'estimer la répartition des consommations peut être réalisée par des campagnes de mesure à l'aide de compteurs mobiles ou, quand cela est possible, par des mesures ponctuelles de débit. Une extrapolation en fonction de la durée d'utilisation des machines permet d'estimer la consommation spécifique d'un poste au cours de l'année.

Les systèmes de monitoring de la qualité de l'eau peuvent être positionnés :

- Au niveau de l'arrivée d'eau général pour contrôler la qualité de l'eau entrante
- Aux points d'utilisation sensibles pour assurer une qualité d'eau spécifique au moment de son utilisation
- A l'intérieur du process, par exemple pour le suivi et le pilotage des opérations de nettoyage et désinfection
- En sortie d'une machine ou d'un atelier spécifique, de façon à suivre et qualifier la qualité d'un effluent spécifique, ou à identifier l'origine des pertes de matière
- En entrée de STEP, de façon à identifier l'origine des pertes de matière et à piloter la gestion de la STEP en adaptant les traitements aux effluents
- En sortie de STEP, afin d'assurer le suivi de la qualité des rejets

Il peut s'agir :

- De points de prélèvement périodiques, couplés à des analyses en laboratoire ou des tests rapides, pour :
 - le suivi de la qualité microbiologique de l'eau ou d'un effluent,
 - le suivi de la qualité physico-chimique de l'eau ou d'un effluent.
- De capteurs, sondes ou objets connectés permettant de suivre un paramètre de l'eau ou d'un effluent à une fréquence donnée, par exemple la turbidité, la conductivité, le pH, la température, la DCO, etc.

Appréhender et estimer le coût complet de l'eau

La notion de coût complet de l'eau n'est pas toujours bien maîtrisée par les industriels. Cette notion souligne que le coût de l'eau ne se limite pas aux coûts directs liés à la consommation et aux rejets (factures d'eau et redevances associées, traitement de l'eau et taxes associées aux rejets, etc.).

En effet, derrière l'utilisation d'eau se cachent un ensemble de coûts indirects qui porte le coût du mètre cube d'eau à des valeurs bien plus élevées. La Figure 22 présente les différentes composantes du coût complet.

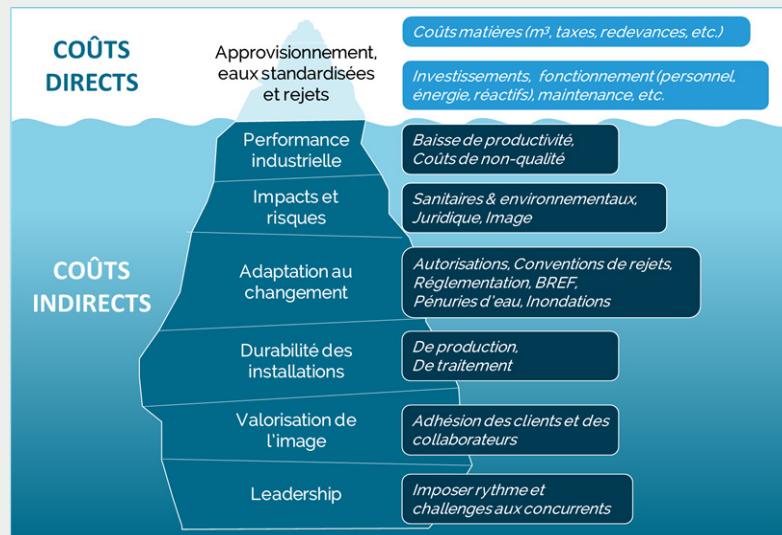


Figure 22 – Le coût complet de l'eau (Source : Aquassay)

L'exercice consistant à estimer le coût complet de l'eau pour un site industriel permet :

- Une prise de recul quant à la gestion globale de l'eau sur le site.
- La prise en compte des coûts réels liés à la consommation d'eau, par exemple dans les calculs de rentabilité des investissements

en lien avec l'eau (le temps de retour d'un investissement permettant des économies d'eau est ainsi bien plus court en considérant le coût complet de l'eau, par rapport au seul coût d'achat du mètre cube d'eau par exemple).

3.2 Vers une optimisation des process et des utilités

Limiter les dérives à l'origine de surconsommation d'eau

L'une des actions de réduction des consommations peut consister à limiter les consommations inutiles et perdues liées par exemple à des

fuites, dysfonctionnements, oublis ou encore des mauvais paramétrages des équipements.

Pour les réseaux aériens, il est généralement facile de détecter les fuites mais cela s'avère plus compliqué dans le cas de réseaux enterrés ou encastrés. Pour cela, plusieurs solutions peuvent permettre de détecter les fuites :

- Le suivi des consommations au niveau des compteurs en période d'arrêt de production, ou la détection de surconsommation par rapport à la moyenne habituelle.
- La cartographie des réseaux et la détection de fuites à distance par des prestataires spécialisés

L'eau perdue par ce type de dérives peut représenter des volumes importants. A l'échelle du réseau public d'eau potable par exemple, 20% de l'eau distribuée est perdue avant même d'arriver au consommateur [24].

Une fuite d'eau au goutte à goutte peut induire une perte de l'ordre de 35m³ par an tandis qu'une fuite avec un filet d'eau peut induire une perte de plus de 550m³/an [25].

Optimiser les outils de production

Certains équipements de production sont à l'origine de consommations d'eau importantes, comme les systèmes d'autoclaves et de pasteurisation, l'arrosage des garnitures moteurs, les installations de nettoyage et désinfection. C'est le cas notamment des installations fonctionnant « en eau perdue ». Ces systèmes sont aujourd'hui à éviter, en les remplaçant par des équipements moins consommateurs, ou en les intégrant dans des cycles fermés, ou des systèmes de récupération et réutilisation d'eau (*voir partie 3.3 Vers des réseaux d'économie circulaire de l'eau*).

Le pilotage et l'automatisation des programmes de fonctionnement des outils de production (pasteurisation, refroidissement, etc.) peuvent permettre des réductions des consommations, tout comme l'optimisation de la planification de la production (rotation et taille des lots, réduction du nombre de nettoyage, fonctionnement des machines uniquement à pleine capacité, etc.). D'une manière générale, il s'agit également d'intégrer les performances en termes de consommation d'eau et d'énergie dans le choix de l'ensemble des équipements de production.

Optimiser le fonctionnement des utilités

De la même façon, les utilités, notamment de production de chaleur ou refroidissement, doivent être optimisées afin de réduire la consommation d'eau, d'énergie et de produits chimiques. En premier lieu, il s'agit de chiffrer précisément les besoins de façon à identifier les technologies adaptées et bien dimensionner les outils. Cette étape est importante car une installation surdimensionnée¹² peut être à l'origine de coûts de fonctionnement et de maintenance plus importants.

Les systèmes de récupération de calories permettent de soulager le fonctionnement des équipements de production de froid et de chaleur,

réduisant ainsi les besoins de froid et de chaleur, les consommations d'énergie et d'eau associées. Le pilotage et l'automatisation du fonctionnement des équipements, notamment des traitements et conditionnement des circuits d'eau, permet d'optimiser la gestion et réduire les risques de dérives.

Aujourd'hui des solutions propres pour le traitement des eaux des circuits d'eau chaude et de refroidissement sont de plus en plus utilisées, notamment pour les chaudières et les TAR (UV, électrolyse, ozone, traitements magnétiques, produits biodégradables) [26].

¹² Certains apporteurs de solutions ont tendance à surdimensionner la capacité des équipements proposés de façon à optimiser les apports de financement via les Certificats d'économie d'énergie (CEE).

3.3 Vers des réseaux d'économie circulaire de l'eau

Développer des systèmes de réutilisation et recyclage de l'eau

Les solutions de réutilisation et de recyclage de l'eau représentent un potentiel important pour la réduction des prélèvements en eau dans le milieu naturel.

La mise en place de réutilisation d'eau interne à un site passer par l'étude globale de l'optimisation des flux d'eau sur le site industriel.

Un travail important sur la méthodologie du développement de solutions de réutilisation d'eau en agroalimentaire a été mené dans le cadre du projet Minimeau qui a publié en 2021 une boîte à outils pour la réutilisation d'eau en agroalimentaire, disponible en cliquant sur ce lien ci-dessous.

[Cliquer ici pour accéder à la boîte à outils MINIMEAU](#)



Figure 23 – La démarche Minimeau, boîte à outils de la réutilisation d'eau en agroalimentaire [27]

La méthode consiste notamment à réaliser une cartographie précise des flux d'eau, des usages et des consommations et besoins en qualité d'eau associés. A partir de là, la méthode du Pinch

permet d'identifier les possibilités de réutilisation croisée, en ajoutant ou non des traitements intermédiaires visant à atteindre une qualité d'eau spécifique à un usage.

La réglementation sur la réutilisation d'eau en industrie agroalimentaire

La prise en compte de la réglementation et l'information des services de l'état est une étape préalable essentielle à la mise en place de solutions de réutilisation d'eau en agroalimentaire.

En effet, si l'utilisation d'eau récupérée peut être autorisée pour certains usages hors-alimentaires, la réglementation est aujourd'hui encore restrictive pour les usages associés à un contact direct ou indirect avec les aliments (voir partie Le cas particulier de la réutilisation d'eau en industrie agroalimentaire : entre incitation et restriction, des textes réglementaires en évolution).

Dans tous les cas, ces pratiques doivent être encadrées par des dispositifs renforcés pour le contrôle sanitaire, attestant la qualité de l'eau utilisée lorsqu'elle n'est pas potable.

Réduire et valoriser les pertes et les effluents industriels

La réduction et la valorisation des pertes représentent un enjeu de performance économique (diminution des pertes, valorisation économique des sous-produits, etc.), et environnementale (réduction de la charge des rejets, valorisation des ressources, etc.).

Cela passe d'abord par la mise en place de dispositifs de monitoring afin d'identifier l'origine des pertes, connaître la composition des rejets et les volumes associés (voir partie Développer des outils de suivi et de surveillance).

Ainsi, ce suivi permet de prioriser les actions à mener pour :

— Réduire les pertes par un travail d'optimisation des procédés, par exemple :

- Mécaniser/optimiser certaines étapes de production à l'origine de pertes importantes.
- Optimiser la rotation des lots de production de façon à réduire le nombre de nettoyages
- Récupérer et valoriser les pertes par l'identification et l'isolement des flux importants de matières, par exemple :

- Récupérer les pousses de nettoyage en place
- Récupérer les matières solides perdues au sol avant nettoyage au jet d'eau.
- Récupérer les produits non-conformes
- Identifier les voies de valorisation adaptées à la matière récupérée (valorisation industrielle en tant que nouvelle matière première, extraction de biomolécules d'intérêt, méthanisation, épandage, etc.)
- Traiter et valoriser les effluents liquides résiduels, par exemple :
 - Réaliser un traitement adapté aux effluents dans une STEP, intégrant un suivi des effluents entrants et sortants pour le pilotage et l'automatisation des traitements.
 - Valoriser les effluents en ferti-irrigation, épandage, méthanisation, via l'extraction de molécules d'intérêt présentes dans certains rejets spécifiques (métaux, minéraux par exemple), etc.
 - Valoriser les boues de STEP en épandage, en méthanisation, etc.

Développer des réseaux d'écologie industrielle et territoriale (EIT)

La réflexion sur l'économie circulaire de l'eau et de l'énergie peut être réalisée à une échelle plus large que le seul site industriel et prendre en compte l'environnement territorial de l'entreprise. En effet, dans le cadre de l'écologie industrielle et territoriale (EIT), une entreprise agroalimentaire peut s'intégrer au sein d'un écosystème mettant en commun des réseaux pour une utilisation optimale de l'eau et de l'énergie à l'échelle d'un territoire.

L'ADEME a développé de nombreux outils et guide pour accompagner les entreprises dans leurs démarches d'écologie industrielle et territoriale. Parmi ces outils, le Réseau SYNAPSE regroupe :

- des retours d'expérience d'EIT,
- des guides méthodologiques sur l'EIT,
- des fiches outils à exploiter dans le cadre d'une démarche d'EIT,
- des études, rapports, ainsi qu'une veille sur l'EIT,
- des outils d'aide au déploiement de démarches d'EIT développés par des partenaires de l'ADEME,
- les solutions de financement pour vos démarches d'EIT,
- lagenda des événements et l'annuaire des membres de la communauté du réseau.

Cliquez sur [ce lien](#) pour découvrir le site du réseau SYNAPSE

3.4 Vers des méthodes de nettoyage et désinfection efficaces

Optimiser les procédures de N&D et les produits chimiques employés

Les opérations de nettoyage et désinfection sont généralement associées à une utilisation importante d'eau et de produits chimiques. Pour cela, elles représentent un enjeu sanitaire, technico-économique et environnemental important. Longtemps pilotées pour répondre aux seules exigences de qualités sanitaires, les procédures historiquement mises en place par les industriels de l'agroalimentaire ont pu conduire parfois à des phénomènes de « surqualité », négligeant les aspects environnementaux et les impacts associés sur la ressource en eau. Aujourd'hui, de plus en plus d'entreprises revoient leurs procédures pour réduire ces impacts tout en conservant la qualité sanitaire de la production. Ces optimisations nécessitent la réalisation d'une analyse des risques sanitaires fiable et peuvent passer par :

- La diminution du nombre de nettoyages à l'eau grâce à :
 - L'optimisation de la planification de la production
 - La suppression des « surnettoyages »
 - Le recours à des solutions de nettoyage à sec
 - La conception hygiénique des équipements et des installations
- L'optimisation des cycles de nettoyage, notamment :
 - La maîtrise de la durée des cycles de nettoyage
 - L'automatisation des cycles de nettoyage, intégrant un suivi par des capteurs pour limiter la durée des cycles au juste nécessaire

- Le recours au facteur mécanique (pistolets, buses) ou thermique de façon à réduire les besoins en eau et en produits chimiques.
- La revue du mix de produits chimiques, vers l'utilisation de produits plus efficaces et/ou moins néfastes pour l'environnement.
- Le recours à des méthodes alternatives de nettoyage et désinfection (*voir partie suivante*).



Recourir à des méthodes de nettoyage et désinfection vertueuses

Différentes technologies offrent aujourd'hui aux entreprises agroalimentaires des alternatives aux méthodes classiques de nettoyage et désinfection. Elles peuvent permettre la réduction des consommations d'eau, de produits chimiques et les risques technologiques et environnementaux associés.

Parmi les principales technologies disponibles pour l'agroalimentaire :

— Pour le nettoyage et la désinfection :

- Vapeur sèche ou vapeur saturée

— Pour le nettoyage :

- Nettoyage cryogénique
- Ultrasons
- Aérogommage

— Pour la désinfection :

- UV

- Lumière pulsée
- Ozone
- Plasma d'air
- Electrolyse de l'eau

Certaines solutions combinant plusieurs technologies permettent de franchir certaines limites et offrent des opportunités nouvelles.

C'est le cas par exemple de la photo-décontamination de liquides turbides par combinaison des UV-C et de la turbulence (permettant contact optimal entre le liquide et les UV-C) ou encore de l'encapsulation d'ozone dans des micro ou nanobulles pour la désinfection des conduites sur de grandes distances (l'utilisation d'ultrason permettant de déclencher à distance l'éclatement des bulles).



4. Pour aller plus loin



4.1 Un guide de bonnes pratiques sur la gestion de l'eau en agroalimentaire

Agria Grand Est et HYDREOS ont publié en 2022 un guide de bonnes pratiques sur la gestion de l'eau en agroalimentaire, avec la participation financière de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. 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.

Ce guide se fonde sur :

- Un bilan des bonnes pratiques et technologies identifiées lors de l'étude de 25 sites industriels agroalimentaires.

- Une recherche documentaire approfondie sur les meilleures technologies commercialisées ou innovantes.
- Un échange avec des acteurs spécialistes du domaine, afin d'identifier des technologies performantes et innovantes 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.

[Cliquez ici pour accéder au guide](#)

4.2 La réalisation de pré-diagnostic « eau » sur site industriel

Agria Grand Est accompagne les entreprises agroalimentaires via la réalisation de pré-diagnostic sur l'eau. Ces pré-diagnostic visent à apporter un regard sur les pratiques de gestion

de l'eau, à identifier des pistes d'amélioration et mettre en relation avec des apporteurs de solutions afin de répondre aux besoins des industriels.

4.3 Accompagnement et aides au financement

Les Agences de l'eau, régions ou encore l'ADEME proposent différents dispositifs d'aides et de financements en lien avec l'eau, l'énergie et l'environnement en général. N'hésitez pas à contacter les interlocuteurs pertinents pour étudier les dispositifs adaptés à vos projets.

Agria Grand Est peut vous accompagner dans l'identification des bons interlocuteurs et la construction des dossiers de demande de financement.

4.4 Autres liens utiles

Dans le cadre d'une étude menée en 2021 par Agria Grand Est et HYDREOS, avec la participation financière de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, plusieurs documents et livrables sur la gestion de l'eau en agroalimentaire ont été produits et sont disponibles sur notre site internet, notamment :

- La gestion de l'eau en industrie agroalimentaire - Guide opérationnel des bonnes pratiques et des pistes d'innovation
- Utilisation de produits chimiques en agroalimentaire et risques environnementaux associés - Les résultats d'une enquête sur le bassin Rhin-Meuse.
- Ateliers thématiques en ligne (redifusion) :
 - La gestion de l'eau en industrie agroalimentaire

- L'utilisation de produits chimiques et les méthodes de nettoyage et désinfection
- La réutilisation des eaux industrielles en agroalimentaire - Règlementation, Méthode, Témoignage
 - Colloque « Eau & industrie agroalimentaire - Etat des lieux, enjeux d'adaptation et stratégies innovantes ».
 - Infographies :
 - Eau et industries agroalimentaires dans le Grand Est
 - Eau et produits chimiques en industries agroalimentaires

[Cliquez ici pour accéder à la documentation](#)

- [1] **Eaufrance**, «L'eau et les milieux aquatiques,» 10 août 2021. [En ligne]. Available: <https://www.eaufrance.fr/leau-et-les-milieux-aquatiques>. [Accès le 16 février 2022].
- [2] **World Resources Institute**, «AQUEDUCT Water risk atlas,» [En ligne]. Available: <https://www.wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas/>. [Accès le 16 février 2022].
- [3] **Service des données et études statistiques (MTE)**, Office français de la biodiversité, «Eau et milieux aquatiques – Les chiffres clés – Édition 2020,» Février 2021. [En ligne]. Available: https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2021-02/datalab_80_chiffres_cles_eau_edition_2020_decembre2020v2.pdf. [Accès le 16 février 2022].
- [4] **DREAL Grand Est**, «L'état des masses d'eau 2019,» 22 juin 2020. [En ligne]. Available: <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/l-etat-des-masses-d-eau-2019-a19356.html>. [Accès le 16 février 2022].
- [5] **Eaufrance**, «Les activités industrielles dans le cycle de l'eau,» 11 avril 2018. [En ligne]. Available: <https://www.eaufrance.fr/les-activites-industrielles-dans-le-cycle-de-leau>. [Accès le 16 février 2022].
- [6] **ANSES**, «AVIS de l'ANSES relatif à une demande d'autorisation d'extension d'utilisation de l'ozone dans l'eau, en tant qu'auxiliaire technologique, pour le lavage des salades prêtes à l'emploi (dites de 4ème gamme),» 26 novembre 2019. [En ligne]. Available: <https://www.anses.fr/fr/system/files/ESPA2019SA0119.pdf>. [Accès le 16 février 2022].
- [7] **S. CHERET**, «Les grandes catégories d'usages de l'eau dans l'industrie,» Techniques de l'ingénieur, 2017.
- [8] **S. BONDIGUEL et M. GALATIOTO**, «Nettoyage et désinfection en IAA, Optimisation des consommations, Méthodes alternatives,» [En ligne]. Available: <https://www.vitagora.com/media/3821/presentation-gsf.pdf>. [Accès le 18 février 2022].
- [9] **M.-N. BELLON-FONTAINE, T. BÉNÉZECH, K. BOUTROUX et C. HERMON**, «Les approches alternatives ou complémentaires aux méthodes traditionnelles de nettoyage,» chez Conception hygiénique de matériel et nettoyage-désinfection pour une meilleure sécurité en industrie agroalimentaire, Paris, Lavoisier, 2016, pp. 171-184.
- [10] **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 18 février 2022].
- [11] **Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer**, «Les prélèvements d'eau douce en France : les grands usages en 2013 et leur évolution depuis 20 ans,» janvier 2017. [En ligne]. Available: <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/datalab-prelevement-eau-mise-en-ligne.pdf>. [Accès le 24 février 2022].
- [12] **Commission européenne, Décision d'exécution (UE) 2019/2031** de la Commission du 12 novembre 2019 établissant les conclusions sur les meilleures techniques disponibles dans les industries agroalimentaire et laitière, 2019.

- [13] **Agria Grand Est**, «Atelier en ligne - L'utilisation de produits chimiques et les méthodes de nettoyage et désinfection,» 23 septembre 2021. [En ligne]. Available: <https://youtu.be/qWmTUggTZM8>. [Accès le 24 février 2022].
- [14] **Agria Grand Est, HYDREOS**, «Utilisation de produits chimiques en agroalimentaire et risques environnementaux associés - Les résultats d'une enquête sur le bassin Rhin-Meuse,» 2021. p.46
- [15] **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>.
- [16] **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=legisum%3A128002b>. [Accès le 09 août 2021].
- [17] **«Note technique du 29 septembre 2020 - relative aux objectifs nationaux de réduction des émissions, rejets et pertes de substances dangereuses dans les eaux de surface et à leur déclinaison dans les SDAGE 2022-2027,»** 29 septembre 2020. [En ligne]. Available: https://aida.ineris.fr/consultation_document/sites/default/files/gesdoc/105293/Note20200929_BO18122020.pdf. [Accès le 10 mars 2022].
- [18] **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].
- [19] **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].
- [20] **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].
- [21] **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].
- [22] **Ministère de la Transition écologique**, «La réglementation REACH,» [En ligne]. Available: <https://www.ecologie.gouv.fr/reglementation-reach>. [Accès le 09 août 2021].
- [23] **INRS**, «Réglementation de la prévention des risques chimiques,» 27 septembre 2017. [En ligne]. Available: <https://www.inrs.fr/risques/chimiques/reglementation.html>. [Accès le 10 mars 2022].
- [24] **Eaufrance**, «Chiffres-clés,» [En ligne]. Available: <https://www.eaufrance.fr/chiffres-cles>. [Accès le 07 mars 2022].
- [25] **Activeau**, «Trop de fuite d'eau en France.,» [En ligne]. Available: <https://www.activeau.fr/PBCPPlayer.asp?ID=1223037>. [Accès le 07 mars 2022].

- [26] **S. BESREST**, «**TAR & ECS** : vers des traitements plus respectueux de l'environnement,» L'Eau, L'Industrie, Les Nuisances, n° 1448, 31 janvier 2022.
- [27] **Minimeau**, «BOÎTE A OUTILS,» [En ligne]. Available: https://minimeau.fr/?page_id=448. [Accès le 09 mars 2022].
- [28] **P. C. P. S. R. P. Maesele C.**, «L'empreinte eau - Memento graphique,» 2021. [En ligne]. Available: <https://doi.org/10.15454/rx5e-q558>. [Accès le 16 février 2022].
- [29] **INRS - Institut national de recherche et de sécurité**, «Logiciel Seirich - Un outil pour évaluer et prévenir les risques chimiques dans votre entreprise,» [En ligne]. Available: <https://www.inrs.fr/publications/outils/seirich.html>.
- [30] **ECHA - European Chemicals Agency** (Agence européenne des produits chimiques), «ECHA - Rechercher des substances chimiques,» [En ligne]. Available: <https://echa.europa.eu/fr/home>. [Accès le 09 août 2021].
- [31] **ECHA - European Chemicals Agency** (Agence européenne des produits chimiques), «Guide sur les fiches de données de sécurité et les scénarios d'exposition,» 2018. [En ligne]. Available: https://echa.europa.eu/documents/10162/22786913/sds_es_guide_fr.pdf/284237b7-8cba-3e07-ea63-94c0ca5c6159. [Accès le 09 août 2021].
- [32] **ELSA PACT, MINIMEAU**, «L'empreinte eau - Mémento graphique,» 21 juin 2021. [En ligne]. Available: https://www.elsa-pact.fr/content/download/3846/37345/version/1/file/Guide-Empreinte-Eau_ELSAPACT_12072021.pdf. [Accès le 07 mars 2022].



Agria Grand Est est, depuis plus de 30 ans, le **réfèrent au service des entreprises agroalimentaires et agro-ressources** de notre territoire. Au cœur de notre région, nous sommes là pour accompagner les entreprises de la bioéconomie à **relever les défis liés au développement**, quelle que soit leur taille, quelle que soit leur filière. Notre expérience reconnue nous permet de gérer de multiples problématiques de leur activité dans une démarche toujours très personnalisée.

Agria Grand Est est là pour vous accompagner sur vos projets de performance industrielle et environnementale. Notre équipe pluridisciplinaire saura répondre à vos problématiques tout en intégrant les aspects environnementaux qui sont aujourd'hui indispensables.

De plus nous avons été formés pour accompagner les entreprises débutantes dans ce domaine. La mise en place d'un **pré-diagnostic écoconception** vous permettra de générer des premières pistes d'écoconception adaptées à vos enjeux.

Pour tout type de projet nous sommes également là pour vous accompagner à **l'obtention d'aides et de financements**.



Votre contact :

Olivier FABRE, Responsable du Pôle Technique et Ressources
Mobile : 06 18 74 07 26
Email : olivier.fabre@iaa-lorraine.fr et iaa@iaa-lorraine.fr



Dossier réalisé avec le soutien de :

AGRIA GRAND EST

2 rue du Doyen Marcel Roubault
Bâtiment Géologie BP 10162
54505 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex

Tel : 03 83 44 08 79
Fax : 03 83 44 32 57
Email : iaa@iaa-lorraine.fr
Site : www.iaa-lorraine.fr

