

Réutilisation des eaux industrielles dans l'industrie agroalimentaire

Fabrice Leteneur et Jérôme Montagnier

Fabrice Leteneur est président du Syprodeau, un syndicat sectoriel français qui représente des sociétés fabriquant des solutions pour le traitement de l'eau en France. Ce syndicat est également membre de l'UIE (Union des industries et entreprises de l'eau), qui rassemble huit syndicats.

Fabrice Leteneur est également le dirigeant de la société néEAU.

Jérôme Montagnier est membre du Syprodeau et Directeur général de DR. KUEKE France.

1 Enjeux et solutions pour une gestion durable de l'eau dans l'industrie agroalimentaire

1.1. 2022, une année charnière pour la gestion de l'eau en France

L'UIE¹, ce sont 200 sociétés adhérentes, 15 000 collabora-

teurs, et un chiffre d'affaires de 4 milliards d'euros. Au départ, nous envisagions de parler uniquement de l'industrie laitière, mais nous avons décidé d'élargir à l'industrie agroalimentaire², car elle rencontre des problématiques similaires concernant l'eau.

1. UIE : Union des industries et entreprises de l'eau.

2. Industrie produisant des aliments à partir de matières agricoles.

Dans l'utilisation de l'eau, chaque goutte compte. Cela va être notre leitmotiv³ !

L'année charnière a été 2022 (Figure 1). Au cours de cette année, des mesures de limitation des prélèvements ont été prises pour 1338 zones de gestion des cours d'eau, soit 97 % des territoires métropolitains concernés, comme le montre cette carte du ministère. À titre de comparaison, c'était 25 % en 2021 et 75 % en 2019. L'année 2022 a déclenché une politique de sobriété⁴ (Figure 2) des industriels et même au-delà, car l'eau concerne tout le monde.

Sans eau, rien n'est produit. Il est important d'en prendre

3. Phrase, formule qui revient à plusieurs reprises.
4. Réduction des consommations pour préserver une ressource.

conscience. Selon des chiffres de source sûre, 43 % de la population mondiale pourrait connaître des pénuries d'ici à 2025. Certes, il y aura des inégalités, géographiques et politiques, mais il y a, globalement, une forte menace de pénurie. En 2030, 56 % du déficit en eau douce à usage professionnel est prévu. Enfin, quand les entreprises en France sont interrogées, 38 % déclarent que l'eau est un sujet stratégique.

Il y a une demande forte du secteur agroalimentaire (Figure 3), notamment laitier, de promouvoir la sobriété en eau. Une mobilisation est indispensable dans ce secteur. Les industriels, bien entendu, mais aussi les représentations professionnelles comme Syprodeau et l'Union des industries et entreprises

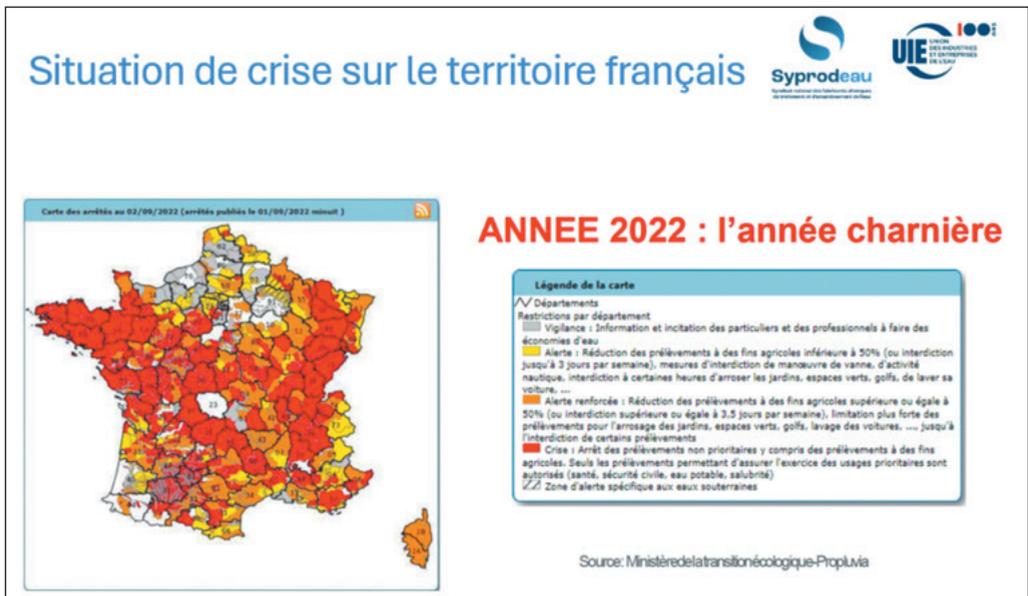


Figure 1

Cartographie des arrêts de prélèvements d'eau à des fins agricoles en 2022.

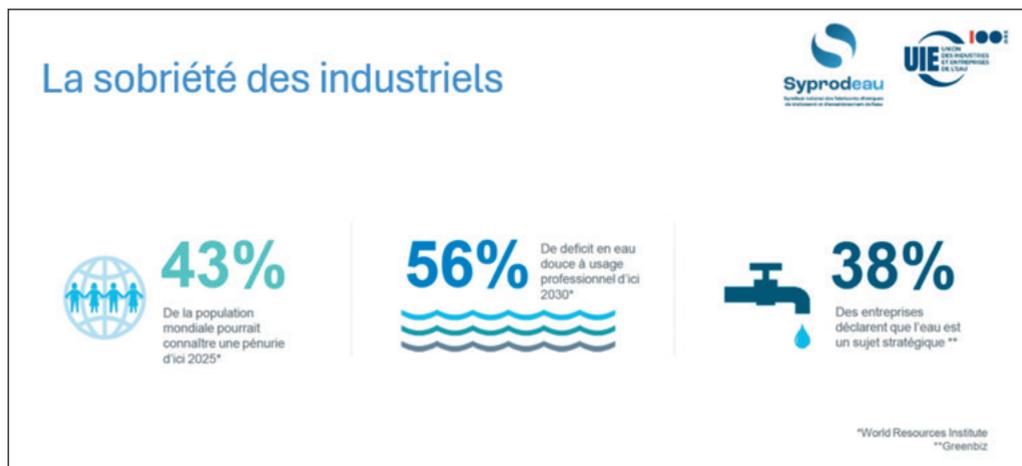


Figure 2

Chiffres clés sur la sobriété industrielle en eau.

de l'eau ont poussé pour une évolution des réglementations sur l'utilisation des eaux non conventionnelles⁵.

En France, en Bretagne, si nous prenons 28 sites agroalimentaires bretons, 2,5 millions de mètres cubes d'eau par an pourraient être économisés, soit 800 piscines olympiques. Et sur les matières laitières, ce serait une économie de plus de 11 millions de mètres cubes par an. Pour prendre l'exemple d'une usine qui produit du lait en Chine, ce sont 16 500 tonnes d'eau par mois qui sont économisées et qui évitent les prélèvements de 500 000 litres d'eau par jour.

1.2. Réduire, réutiliser, recycler : vers une gestion responsable de l'eau dans l'industrie

Pour résumer, nous parlons du fameux « triptyque des objectifs » :

Réduire les prélèvements, les consommations d'eau et, pour



Figure 3

Chiffres sur l'importante demande en eau dans le secteur agroalimentaire.

5. Eaux qui ne proviennent pas directement des sources naturelles classiques, comme les eaux recyclées.

cela, faire évoluer nos procédés. **Réutiliser** dans des équipements, dans des processus de nettoyage.

Enfin, **recycler** après traitement. L'objectif de 100 % est indiqué sur la **figure 4** et, bien entendu,

on en est loin. Mais si tout était mis en œuvre pour réduire, réutiliser et recycler, nos consommations d'eau pourraient diminuer de manière drastique.

Heureusement, il existe un plan eau (**Figure 5**), décrit ailleurs (voir le chapitre d'Agathe Euzen), par la déclinaison des réglementations. Il nous sert de guide pour travailler sur la réutilisation des eaux usées dans les industries.

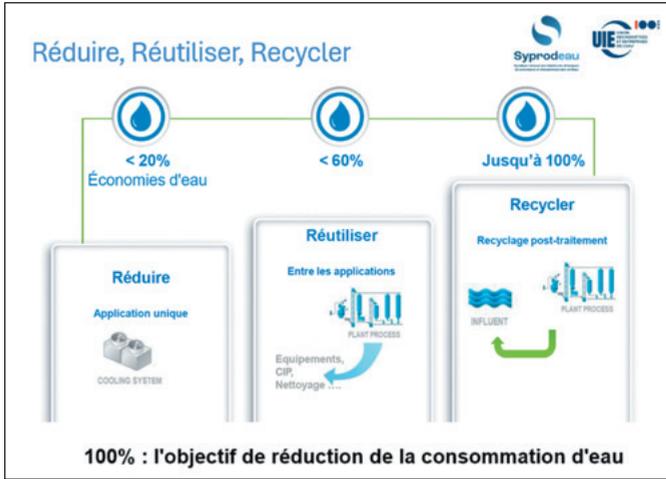


Figure 4

Les objectifs de réduction de la consommation d'eau.

2 Valorisation des eaux dans l'industrie agroalimentaire : défis, innovations et opportunités

2.1. Typologies et usages des eaux dans l'industrie agroalimentaire

Dans les industries agroalimentaires (**Figure 6**), diffé-

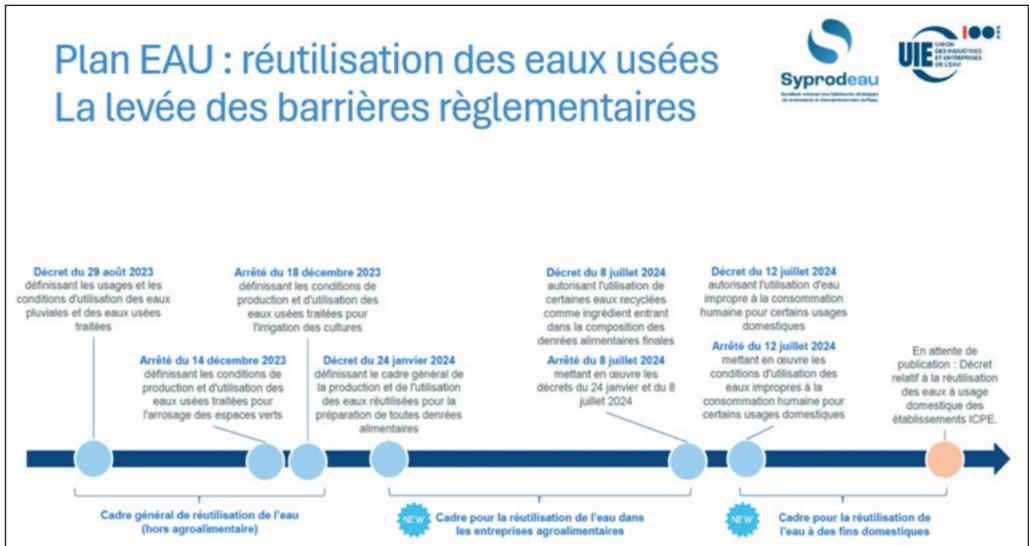


Figure 5

Chronologie du plan eau.

Les types d'eau dans les industries agro-alimentaires




Eaux issues de matières premières	Eaux qui étaient à l'origine un constituant d'une matière première alimentaire et qui en ont été extraites au cours du processus de transformation par une entreprise du secteur alimentaire, pour être ensuite utilisées, avec ou sans traitement complémentaire, au cours des opérations de préparation, de transformation et de conservation des aliments.
Eaux de processus recyclées	Eaux qui ont été utilisées au cours des opérations de préparation, de transformation et de conservation des aliments et qui sont collectées pour être réutilisées, avec ou sans traitement complémentaire.
Eaux usées traitées recyclées	Eaux usées générées par une entreprise du secteur alimentaire ayant fait l'objet, après un premier traitement dans une station de traitement des eaux usées, d'un traitement complémentaire par une unité de traitement en vue de leur utilisation.
Eaux usées	Ensemble des eaux résiduaires et autres rejets liquides générés par une entreprise du secteur alimentaire. Elles sont notamment constituées des eaux utilisées lors des opérations de préparation, de transformation et de conservation de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine, y compris pour le nettoyage des locaux, installations et équipements, ainsi que des eaux pluviales et des eaux-vannes de l'entreprise lorsque cette dernière n'est pas raccordée au réseau public de collecte des eaux usées.
Eaux brutes	Eaux acheminées vers une unité de traitement en vue de faire l'objet d'un traitement complémentaire, après un premier traitement par une station de traitement des eaux usées. Impropres à la consommation humaine en raison de la présence de contaminants.

Figure 6

Les différents types d'eaux dans l'industrie agroalimentaire.

rentes qualités et différents types d'eau sont rencontrés : les eaux issues des matières premières (voir plus loin), les eaux de processus recyclées, toutes les eaux usées traitées et recyclées, et les eaux brutes.

Les eaux issues des matières premières (Figure 7), du lait par exemple, on les appelle les «eaux de vache». Le lait est composé à 90 % d'eau ; pour les racines de la betterave, c'est 77 %. Ces eaux issues des matières premières sont autorisées pour différents types d'usages : préparer des denrées et marchandises, les transformer et les conserver, pour tout ce qui est nettoyage des locaux et des équipements, et tout ce qui concerne la fabrication des aliments en eux-mêmes. Pour cela, une déclaration en préfecture et

une procédure HACCP⁶ sont nécessaires.

Ensuite, nous avons les eaux issues de processus recyclées (Figure 8). Cela peut être le lavage des légumes, par exemple. Pour celles-ci, c'est le même principe que pour les premières. Il s'agit de tout ce qui concerne les usages, la préparation de denrées, la transformation de denrées, la conservation, le nettoyage et la fabrication. Une déclaration en préfecture et une procédure HACCP pour le client sont aussi nécessaires.

Enfin, on a affaire à tout ce qui est eaux traitées et recyclées (Figure 9). C'est différent. Nous avons encore besoin des autorisations réglementaires pour utiliser ces eaux pour

6. Hygiène et contrôle des points critiques : méthode pour assurer la sécurité des aliments.

REUSE/REUT : quels usages possibles dans l'industrie agro-alimentaire ?



Eaux issues de matières premières (ex : eaux issues du lait, de la betterave, etc.)					
	Autorisé	Autorisé	Autorisé	Autorisé	Autorisé
Types d'Usage	Préparation de denrées et marchandises	Transformation de denrées et marchandises	Conservation de denrées et marchandises	Nettoyage des locaux, installations et équipements	Fabrication des aliments en eux-mêmes
Réglementation	Simple déclaration préalable à la préfecture du département				
Référentiel Qualité	Procédure HACCP Client				
Les exigences de qualité d'eau	<p>Contact direct ou indirect sans étape de maîtrise (incluant eau ingrédient) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Paramètres bactériologiques : - Valeur limites fixées pour les paramètres réglementés pour les eaux destinées à la consommation humaine tels que définis dans l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 Paramètres physico-chimiques : Paramètres identifiés à travers l'analyse des dangers tels que définie à l'article 5 de l'arrêté du 8 juillet 2024 <p>Contact direct ou indirect avec étape de maîtrise (incluant eau ingrédient) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Eau propre, prenant en compte les paramètres identifiés à travers l'analyse des dangers tels que définie à l'article 5 mentionné <p>Sans contact :</p> <ul style="list-style-type: none"> Paramètres pertinents pour l'usage considéré tels qu'identifiés à travers l'analyse des dangers tels que définie à l'article 5 mentionné. 				

Figure 7

Tableau des usages des eaux issues de matières premières.

REUSE/REUT : quels usages possibles dans l'industrie agro-alimentaire ?



Eaux issues de processus recyclées (ex : lavage des légumes)					
	Autorisé	Autorisé	Autorisé	Autorisé	Autorisé
Types d'Usage	Préparation de denrées et marchandises	Transformation de denrées et marchandises	Conservation de denrées et marchandises	Nettoyage des locaux, installations et équipements	Fabrication des aliments en eux-mêmes
Réglementation	Simple déclaration préalable à la préfecture du département				
Référentiel Qualité	Procédure HACCP Client				
Les exigences de qualité d'eau	<p>Contact direct ou indirect sans étape de maîtrise (incluant eau ingrédient) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Paramètres bactériologiques : - Valeur limites fixées pour les paramètres réglementés pour les eaux destinées à la consommation humaine tels que définis dans l'annexe 1 de l'arrêté du 11 janvier 2007 Paramètres physico-chimiques : Paramètres identifiés à travers l'analyse des dangers tels que définie à l'article 5 de l'arrêté du 8 juillet 2024 <p>Contact direct ou indirect avec étape de maîtrise (incluant eau ingrédient) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Eau propre, prenant en compte les paramètres identifiés à travers l'analyse des dangers tels que définie à l'article 5 mentionné <p>Sans contact :</p> <ul style="list-style-type: none"> Paramètres pertinents pour l'usage considéré tels qu'identifiés à travers l'analyse des dangers tels que définie à l'article 5 mentionné. 				

Figure 8

Tableau des usages des eaux issues de processus recyclées.

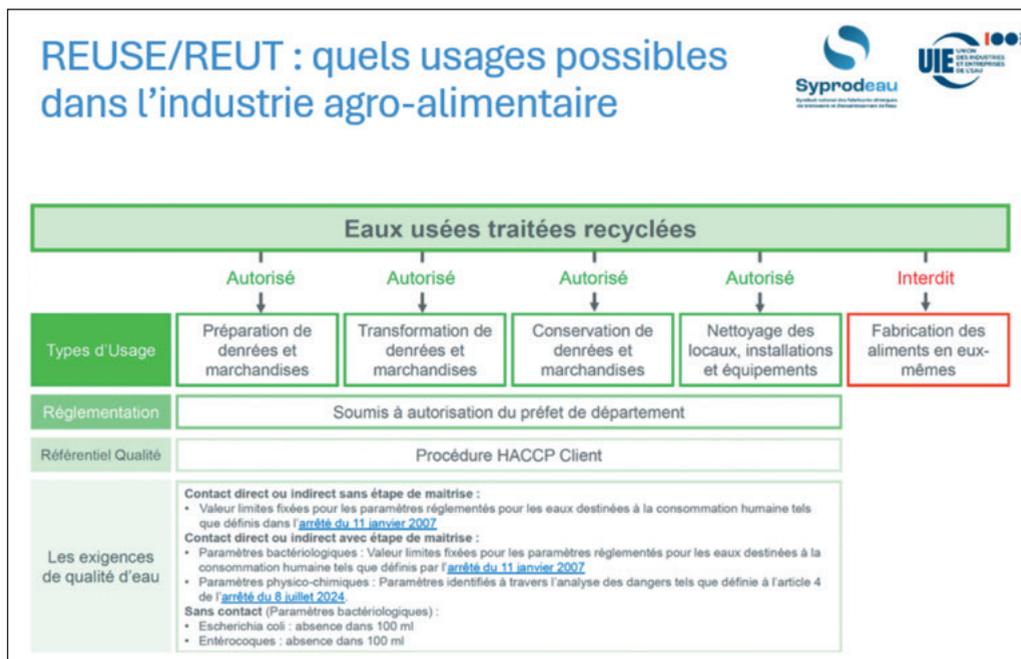


Figure 9

Tableau des usages des eaux usées traitées et recyclées.

la préparation des denrées, la transformation, la conservation, et tout ce qui est nettoyage. Par contre, ces eaux sont interdites pour fabriquer les aliments eux-mêmes, en tant qu'«eau ingrédient». Leur utilisation est toujours soumise à l'autorisation du préfet, avec une procédure HACCP. En termes d'exigences de qualité d'eau, rentrent naturellement en compte *E. coli* et entérocoques⁷...

Tous les autres types d'eau sont interdits pour l'utilisation dans le domaine agro-alimentaire. Il s'agit de toutes les eaux impliquées dans les opérations de réutilisation. Si l'on veut détailler (voir

Figure 10), il va s'agir des eaux usées issues du lavage des locaux susceptibles d'avoir été en contact avec du matériel à risque, de tout ce qui est eaux usées issues de l'installation d'un traitement, de tout ce qui sort des stations de traitement d'eaux usées, de tout ce qui est également eaux présentant une concentration importante en produits chimiques, de tout ce qui va être toxique dans l'eau, et également de tout ce qui est saumures⁸ et concentrats qui peuvent être délivrés par des adoucisseurs d'eau.

Il y a encore beaucoup de travail à accomplir dans le

7. Types de bactéries indicatrices de pollution dans l'eau.

8. Solutions très salées issues d'un processus industriel (adoucissement de l'eau, par exemple).

REUSE/REUT : quels usages possibles dans l'industrie agro-alimentaire ?

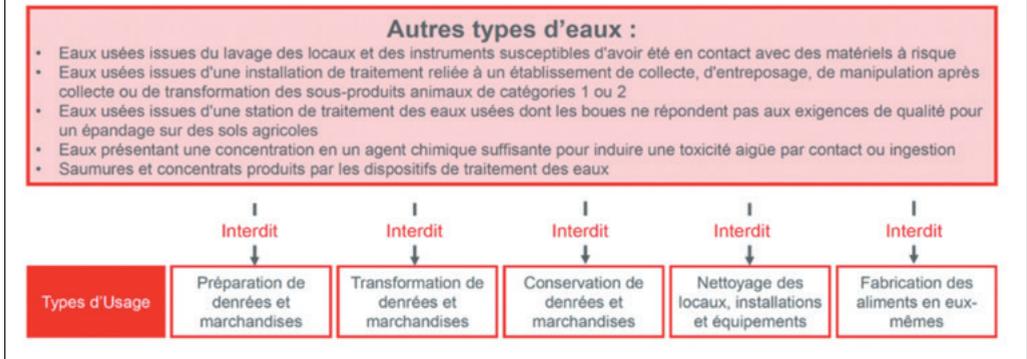


Figure 10

Tableau des usages des autres types d'eaux.

domaine de la réutilisation de l'eau, mais de premiers résultats émergent et ils sont très prometteurs.

2.2. Innovations et enjeux économiques dans la réutilisation de l'eau

Dans le développement des nouveaux projets, il y a des

freins économiques forts (Figure 11). Globalement, le coût de l'eau est minime pour un industriel, vu son investissement, et l'industrie utilise aussi beaucoup d'eau de forage⁹, qui a encore un coût minime alors que l'eau recyclée a un coût beaucoup plus élevé. Il n'y a pas de règle absolue : par exemple, si on fait un traitement membranaire¹⁰, l'investissement peut être relativement faible (300 000 à 800 000 euros), mais il reste fort sur des installations dimensionnées pour recycler 200 à 500 mètres cubes d'eau par jour.

Aujourd'hui, recycler avec les technologies disponibles est rarement compétitif. Avec le Syprodeau et l'UIE, on veut



Figure 11

Tableau des différents freins économiques.

9. Eau extraite du sol *via* des puits ou des trous creusés.

10. Technique de filtration de l'eau à travers des membranes spéciales.

inciter les politiques publiques à investir dans des solutions innovantes pour une meilleure gestion de l'eau.

Avec l'UIE, nous avons lancé un prix innovation, le **prix Innovation des eaux non conventionnelles** (Figure 12), pour les 100 ans de l'UIE. Il est destiné aux start-up qui proposent une solution innovante permettant de valoriser ce type d'eau.

Il manque de l'investissement dans l'industrie, mais aussi sur les réseaux de distribution de l'eau. Il manque environ 4,6 milliards d'euros par an pour les réseaux d'eau potable en France. En France, l'eau coûte en moyenne 3,5 euros par mètre cube. Dans l'un de nos pays voisins, le prix est



Figure 12

Présentation du prix Innovation.

d'environ 1 € de plus qu'en France... de quoi investir durablement si un prix de 4,5 €/m³ était envisagé.

Conclusion

On peut naïvement penser que l'eau et son exploitation, c'est le domaine technique le plus ancien qui soit ! C'est tellement classique qu'il n'y a plus là de place pour l'innovation ! « Tout va bien », occupons-nous plutôt de fluides importants, comme les combustibles.

Hélas, nous prenons aujourd'hui conscience que la pénurie menace. L'eau est devenue une question critique pour l'humanité. Elle mobilise les imaginations, les craintes et les efforts de toutes natures pour épargner la malédiction, pour continuer à en bénéficier. Car elle menace de nous faire défaut.