

Notice technique

Evacuation des eaux usées
des entreprises productrices de légumes



1. Introduction

1.1 Pourquoi cette notice est-elle nécessaire ?

Au cours des dernières années, la production de légumes a augmenté en Suisse, de même que la palette des produits prêts à être cuisinés et celle des produits prêts à la consommation. La qualité des eaux usées générées par les entreprises productrices de légumes varie fortement entre des eaux faiblement à très chargées en matière organique, voire des eaux terreuses ou contenant des détergents. Toutes ces eaux à évacuer doivent être traitées et éliminées de manière appropriée.

Même si certains liquides ou solides sont considérés comme biodégradables, ils peuvent avoir un impact considérable sur l'écosystème. Lorsque, par exemple, une entreprise nettoie et pare des carottes et que les eaux usées produites sont déversées dans un cours d'eau, ce dernier voit sa concentration en nutriments (amidon, protéines, graisses, etc.) augmenter. Les nutriments sont dégradés par des micro-organismes, ce qui appauvrit l'eau en oxygène. Il en résulte un manque d'oxygène dans le cours d'eau pouvant entraîner la migration voire la mort de certains crustacés, poissons ou autres organismes aquatiques. Ce phénomène peut également être observé dans une station centrale d'épuration (STEP): une arrivée d'eaux usées fortement chargées peut conduire à une perturbation du fonctionnement de sa biologie. C'est la raison pour laquelle il est indispensable de traiter et d'évacuer correctement les eaux usées issues de la préparation de légumes.

Ce document résume les procédés de préparation industrielle des légumes en Suisse, ainsi que les problèmes et les solutions relatifs à l'évacuation des eaux usées. Des informations plus détaillées peuvent être consultées dans le document complet intitulé «Guide pratique – Évacuation des eaux des entreprises productrices de légumes».

1.2 A qui s'adresse cette notice ?

Cette notice technique s'adresse aux entreprises agroalimentaires de petite et moyenne taille qui produisent des eaux usées lors du parage, du lavage, de l'épluchage, de la découpe et de la cuisson de légumes. Les exploitants, bureaux d'ingénieurs, planificateurs ou toute personne concernée peuvent également y trouver des informations utiles.

1.3 Production et préparation des légumes

La figure 1 présente une vue d'ensemble de tous les processus se déroulant dans une entreprise productrice de légumes.

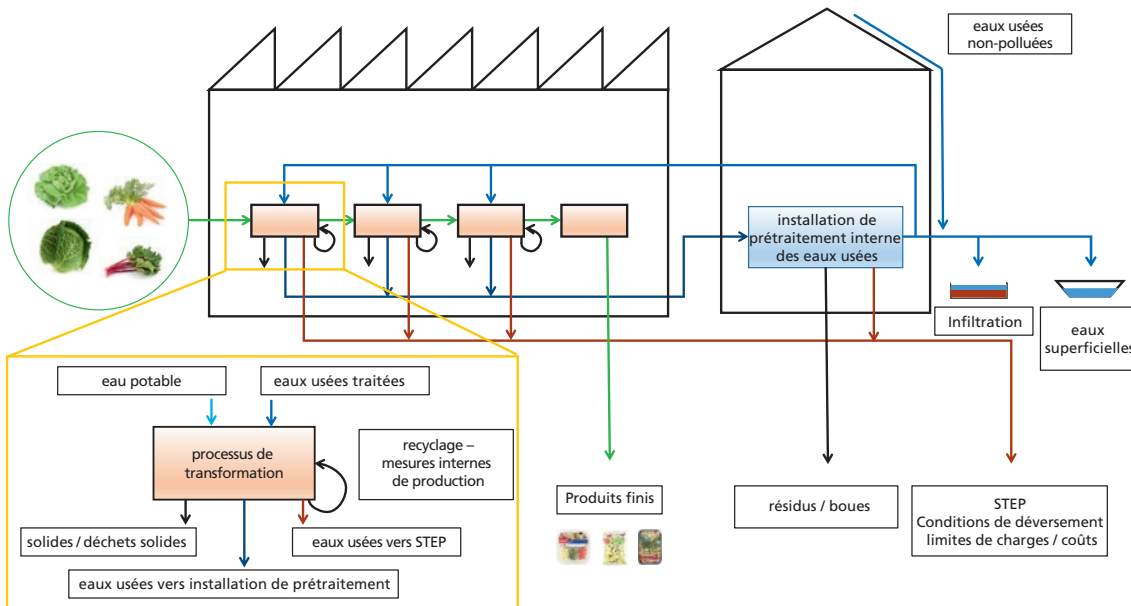


Figure 1 : graphique: tbfpartner
 Vue d'ensemble de tous les processus se déroulant dans une entreprise productrice de légumes. Flèches bleues : eaux usées peu ou non polluées; flèches brunes : eaux polluées; flèches noires : solides ou déchets solides.

Toutes sortes de légumes peuvent être préparées et transformées à des degrés divers par les conditionneurs-distributeurs. La chaîne complète des processus pour l'obtention d'un produit prêt à la consommation ou prêt à être cuisiné est généralement composée des étapes décrites ci-dessous (figure 2) :

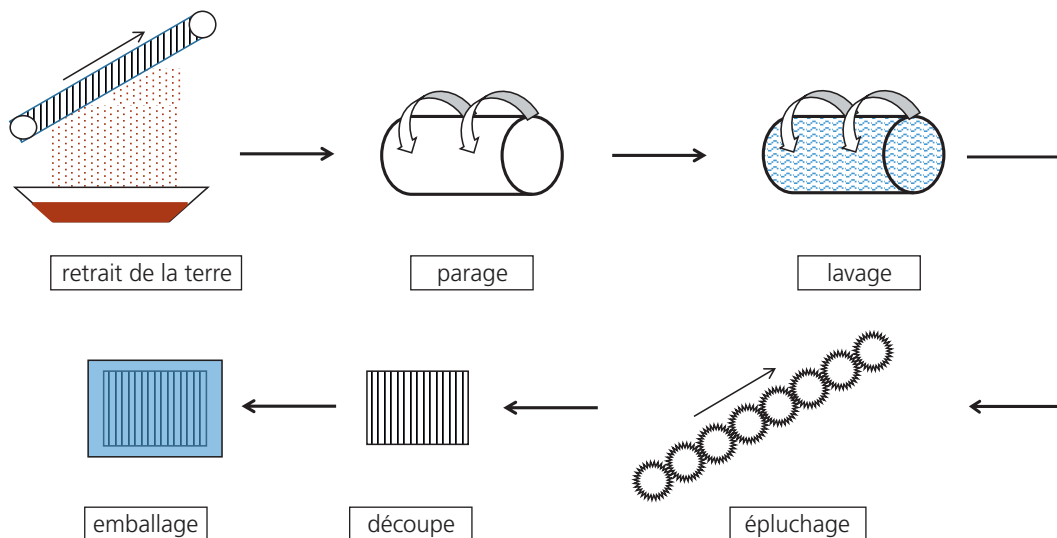


Figure 2 : graphique: tbfpartner
 Schéma des différentes étapes de la chaîne usuelle de préparation des légumes.

2. Alternatives pour la gestion des ressources

Le principe de l'«état de la technique» exige de la part des entreprises de transformation de légumes une gestion durable des ressources. Plusieurs manières d'optimiser l'utilisation des ressources existent et sont décrites ci-dessous.

2.1 Product design

Les produits doivent être conçus dans le but de minimiser l'utilisation des ressources lors de leur production et leur consommation.

Les variétés de salades plus faciles à nettoyer, des mélanges de salades de provenance régionale ou des emballages compostables ou réutilisables en sont des exemples.

2.2 Processus de production intégrée (recyclage)

Les eaux usées faiblement chargées en matière organique ne doivent pas nécessairement être évacuées directement. Elles peuvent également être réutilisées comme eaux industrielles. Parfois, les eaux usées peuvent être réutilisées à plusieurs reprises pour le lavage en circuit fermé avant d'atteindre une concentration en substances polluantes suffisamment élevée pour être éliminées ou utilisées dans d'autres procédés. Par ailleurs, il est possible de prétraiter des eaux usées de manière à pouvoir les réutiliser.

Le lavage en cascade est un bon exemple de processus de production intégrée. Le principe du lavage en cascade consiste en un lavage où le produit brut parcourt les compartiments dans le sens inverse du circuit d'eau. Ainsi, le produit brut est d'abord prélavé avec de l'eau de rinçage déjà utilisée dans les compartiments de lavage précédents. Au fur et à mesure de l'avancement du produit dans la cascade, l'eau de lavage est de moins en moins chargée. Dans le dernier compartiment, le produit est nettoyé avec une eau de qualité sanitaire irréprochable.

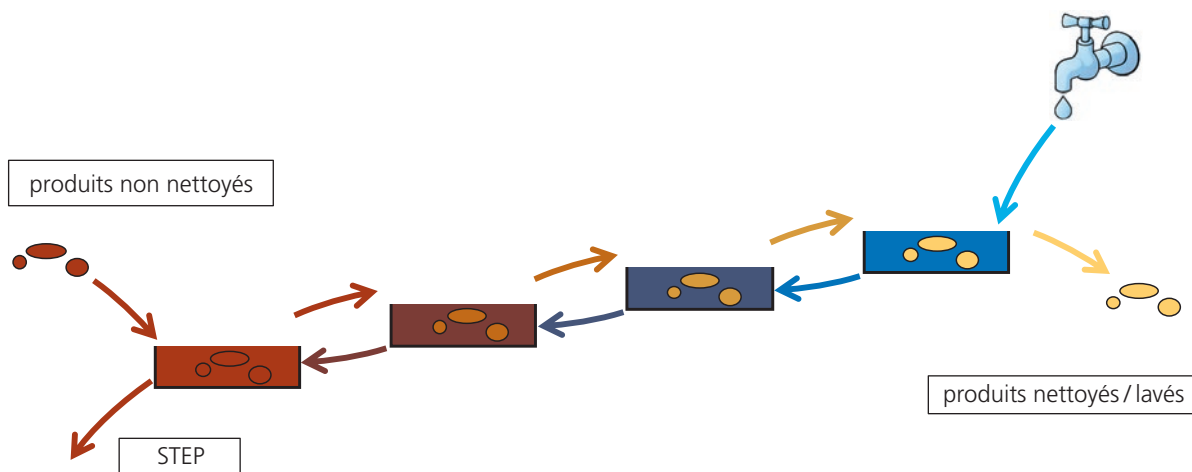


Figure 3 :
Exemple de nettoyage en cascade des pommes de terre. Les pommes de terre parcourent chaque compartiment de bas en haut tandis que l'eau de lavage s'écoule de haut en bas.

Ce procédé ne peut être utilisé qu'avec l'aval de l'autorité de contrôle des denrées alimentaires dans la mesure où l'eau de lavage souillée est en contact avec le produit.

2.3 Processus intégré (économie d'eau)

En diminuant les besoins en eau, les quantités d'eaux usées générées sont logiquement réduites proportionnellement. Les processus intégrés sont les procédés les plus importants pour la gestion des ressources.

Les procédés peu gourmands en ressources possèdent le rapport coût-bénéfice le plus élevé. Le potentiel d'économie dépend de la méthode utilisée mais également de l'état actuel de la recherche. Ci-dessous une liste d'exemples :

- Transport à sec (par ex. convoyeur à bande) à la place du transport par flottation.
- Epluchage à sec au lieu de l'épluchage sous eau.
- Epluchage coupant à la place de l'épluchage abrasif (par ex. couteau plutôt que pot éplucheur).
- Utilisation d'air comprimé pour vider les installations (sans négliger la consommation d'énergie et de ressources).

2.4 Waste design

L'objectif d'une élimination optimale des eaux usées est d'amener les différents effluents (flux partiels) sous une forme permettant de les traiter chacun d'une manière aussi écologique et économique que possible. La séparation des flux de matières se trouve à la base du waste design. Les différents flux d'eaux usées (pratiquement pas chargés, faiblement chargés, très chargés en matière organique, terreux, chargés de détergents) sont séparés afin de les traiter séparément de manière appropriée. Bien que la séparation des différents types d'eaux usées soit une opération coûteuse, l'investissement est rentable comparé aux difficultés et aux coûts engendrés si les eaux usées sont mélangées en un seul flux à traiter.

Exemples: création d'un bassin de stockage ou d'un point de collecte pour les eaux usées fortement chargées en matière organique, les déchets organiques solides ou les récipients/emballages biodégradables. Ces substrats riches en énergie peuvent être transformés en biogaz. Le stockage de l'eau de lavage des salades permet de la réutiliser pour le lavage en cascade ou comme eau d'arrosage.

2.5 Approche globale de la gestion des ressources

Une gestion globale des ressources a pour objectif une gestion économique des ressources dès les étapes initiales ainsi qu'une gestion des déchets et des eaux usées permettant de les traiter et de les réutiliser en tant que ressources pour la production.

L'approche globale peut impliquer l'installation et l'exploitation d'une installation de prétraitement des eaux usées au sein d'une entreprise de transformation de légumes. Les eaux usées prétraitées peuvent être utilisées en tant que ressource pour la production, permettant ainsi une économie considérable d'énergie et d'eau.

La figure 4 illustre un exemple d'une gestion globale des ressources.

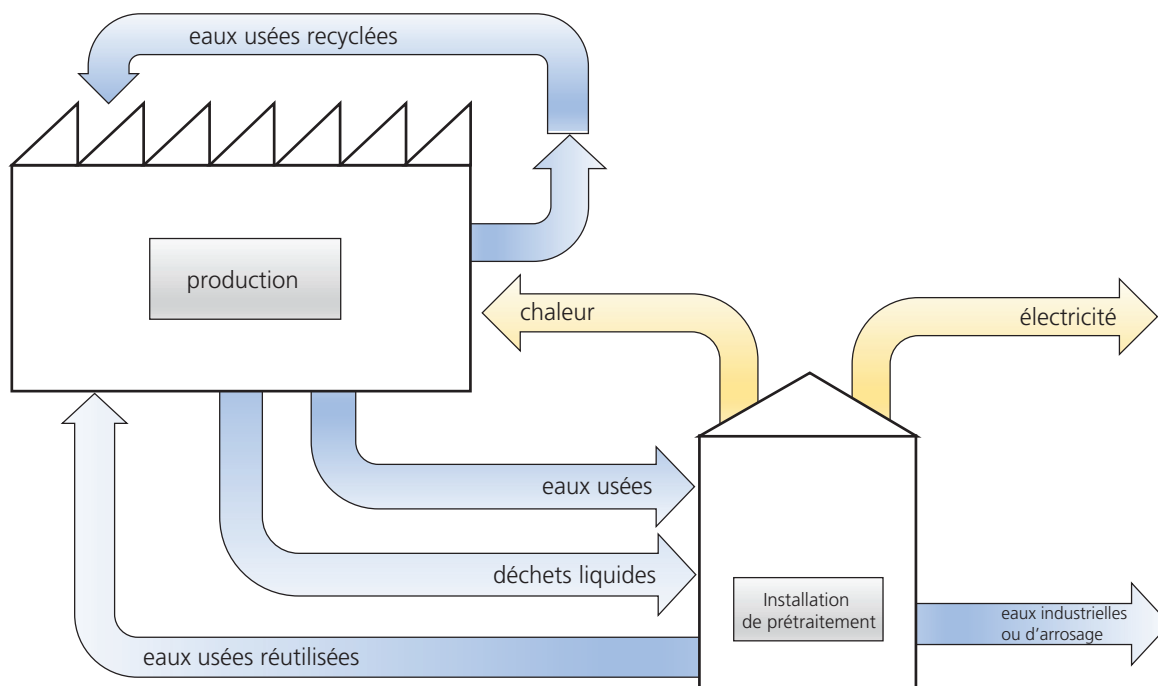


Figure 4 :
Exemple d'une gestion globale des ressources. En bleu : circuit d'eau, en jaune : flux d'énergie.

graphique: tbpartner

3. Traitement des eaux usées

3.1 Traitement des eaux usées très chargées en matière organique

Les eaux usées fortement chargées se présentent généralement sous forme d'un liquide concentré. En fonction de leur quantité et en accord avec le détenteur de la STEP, ces eaux usées peuvent être introduites dans le digesteur de la STEP ou dans une installation de méthanisation (biogaz) du secteur privé. Ces eaux usées sont généralement considérées comme des déchets liquides et ne peuvent pas être déversées dans les égouts, ou alors seulement sous certaines conditions.

Si un digesteur ou une installation de méthanisation est alimenté uniquement avec les eaux usées provenant d'entreprises de transformation de légumes, les boues digérées peuvent être épandues sur les champs.

3.2 Traitement des eaux usées moyennement chargées en matière organique

Les eaux usées moyennement chargées doivent être traitées pour pouvoir être déversées dans les égouts publics. A cet effet, divers procédés sont disponibles.

Une installation de prétraitement des eaux est généralement composée d'une étape de prétraitement (traitement mécanique) et d'une étape de traitement aérobie (biofilm). Les boues produites par l'étape de traitement biologique seront déversées avec les eaux usées prétraitées directement dans les canalisations.

La figure 5 illustre deux procédés adaptés pour le traitement des eaux usées moyennement chargées qui sont déversées dans les égouts après un prétraitement.

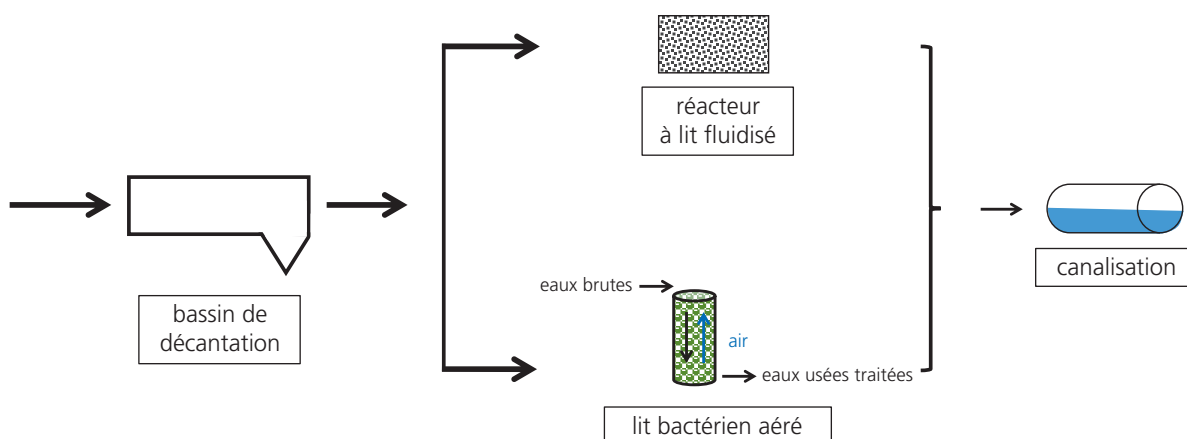


Figure 5 :
Aperçu des procédés pour des eaux usées moyennement chargées qui sont déversées dans les égouts après un pré-traitement.

graphique: tbfpartner

3.3 Traitement des eaux usées faiblement chargées en matière organique

Les eaux usées faiblement chargées en matière organique ne contiennent qu'une faible concentration de substances biodégradables. Ces concentrations dépassent cependant les valeurs limites légales pour un déversement direct dans un cours d'eau. Les eaux usées faiblement chargées sont généralement produites en grandes quantités et ont un effet perturbateur dans une STEP à cause de leur effet de dilution. Dans ce cas, l'installation d'une station d'épuration de faible capacité, propre à l'entreprise de préparation de légumes, peut avoir du sens. Les eaux usées peuvent ainsi être traitées de sorte qu'elles puissent être déversées dans une rivière, infiltrées ou réutilisées dans la production comme eaux industrielles (par ex. pour l'arrosage).

La figure 6 illustre trois procédés adaptés pour le traitement des eaux usées faiblement chargées.

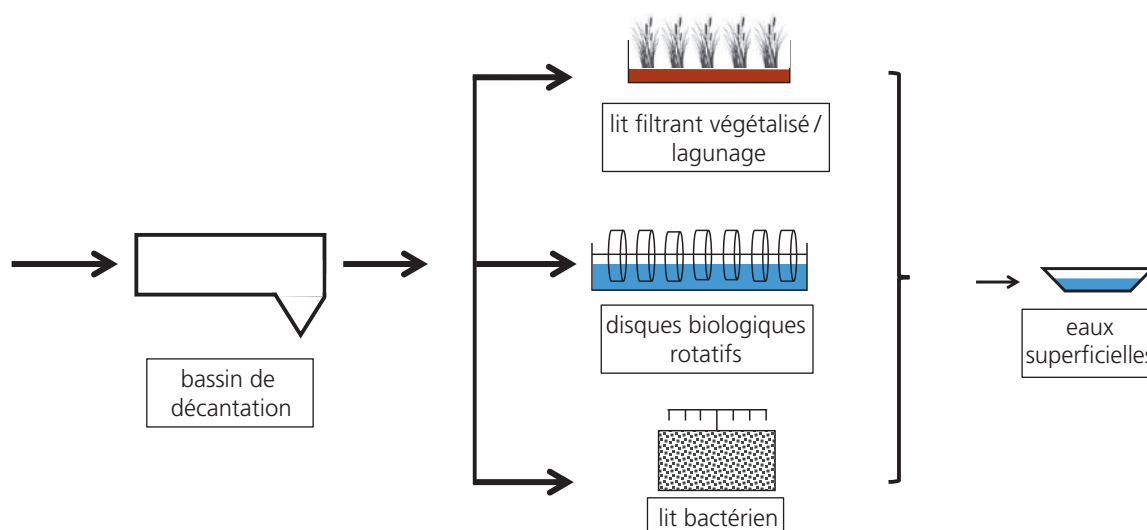


Figure 6 :
Aperçu des différents procédés pour traiter les eaux usées faiblement chargées.

graphique: tbfpartner

Certaines entreprises traitent leurs eaux de lavage à l'aide d'équipements de filtration performants (technologies à membranes), qui permettent d'obtenir de l'eau industrielle d'une qualité requise pour un processus (eau de process). Ces eaux peuvent ainsi être réutilisées dans la production ou alors être directement déversées dans les eaux superficielles. Cette technique de traitement des eaux usées est très coûteuse et consomme beaucoup d'énergie.

3.4 Traitement des eaux usées terreuses et minérales

Les eaux usées terreuses et minérales, pour autant qu'elles ne soient pas considérées comme des déchets solides ou liquides selon l'art. 10 OEaux, peuvent être déversées dans les canalisations communales d'eaux usées. Il convient de mentionner que ces effluents endommagent les égouts publics (dépôts, abrasion) et péjorent le fonctionnement de la STEP (augmentation de la production de boues).

Si les eaux à évacuer contiennent beaucoup de sable et de pierres, ces derniers doivent être retirés avant leur déversement. Un bassin de décantation aéré ou un dessableur peuvent être utilisés. La figure 7 illustre plusieurs procédés permettant l'élimination de composés solides.

Si les boues décantent mal, il faut envisager la mise en place d'une floculation ou d'une précipitation par l'ajout de produits chimiques avant le traitement mécanique par sédimentation, filtration ou flottation.

Lorsque la quantité de boues est importante, il peut être avantageux de les déshydrater avant de les épandre. Pour la déshydratation, des filtres à bande ou des filtres-presses à plateaux sont généralement utilisés.

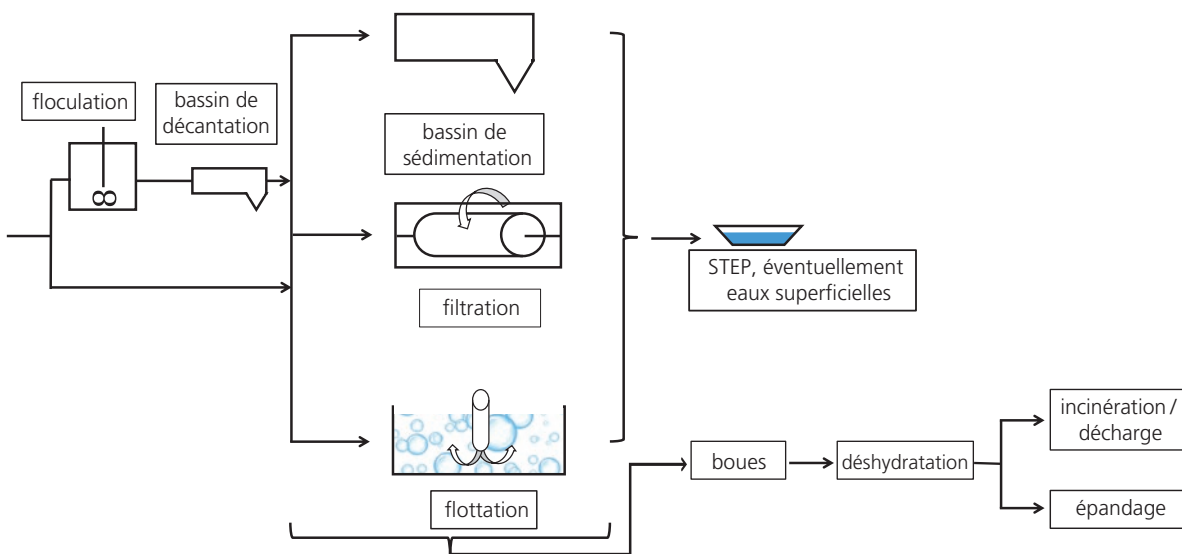


Figure 7 :
Vue d'ensemble des procédés disponibles pour le traitement des effluents terreux.

graphique: tbfpartner

Des installations complètes et compactes incluant plusieurs procédés ont été développées pour les entreprises de transformation de légumes afin de traiter spécifiquement les eaux usées chargées en particules solides et terreuses. La chaîne de procédés peut être représentée ainsi :

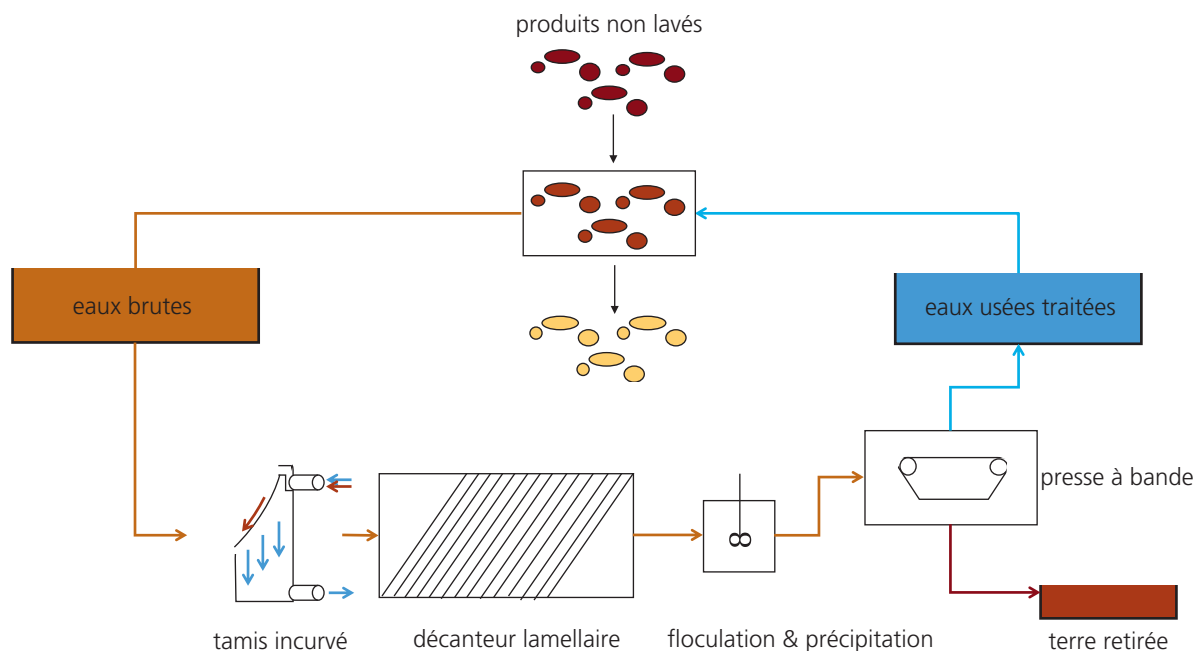


Figure 8 : Schéma d'une installation de traitement compacte pour traiter des eaux usées chargées en terre.

graphique: tbfpartner

3.5 Traitement des eaux usées contenant des déchets organiques

Pour l'élimination des déchets organiques dans les eaux usées (comme par exemple les restes de légumes ou les déchets d'un éplucheur), des tamis incurvés ou des tambours de tamisage sont utilisés (figures 8 et 9).

D'autres méthodes comme les unités de micro-tamassage méritent d'être mentionnées. Elles combinent la filtration et la déshydratation. Leur utilisation augmente dans l'industrie de transformation des aliments.

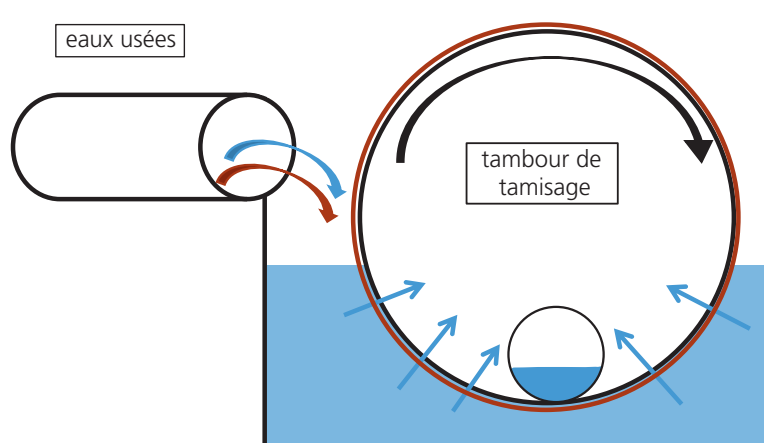


Figure 9 : Tambour de tamisage pour la séparation des matières solides.

3.6 Traitement des déchets organiques

Les déchets solides organiques générés lors de la transformation de légumes sont habituellement collectés séparément puis compostés, fermentés ou utilisés comme nourriture animale. Si de petites quantités sont produites, les déchets sont collectés dans des «compacteurs». Le compactage produit des jus concentrés qui, en fonction de leur charge en matière organique et de leur pH, ne peuvent pas être déversés dans les égouts publics. Les déchets organiques sont de plus en plus souvent transformés en déchets liquides (bouillie) pouvant être pompés et ajoutés dans un digesteur afin de produire du biogaz.

3.7 Traitement des eaux usées dans une STEP

Si les eaux usées répondent aux exigences légales (OEaux, annexe 3.2), elles peuvent être déversées dans les égouts publics pour traitement dans une station centrale d'épuration. Dans ce cas, les conditions cadres suivantes doivent être prises en compte :

Exigences applicables pour le déversement dans les égouts publics

En plus du respect des valeurs limites fixées pour le déversement dans les égouts publics, il faut également garantir que ces eaux ne puissent perturber le fonctionnement de la STEP (par ex. à cause de pics de charge).

Les pics de charge peuvent perturber le fonctionnement de la STEP. Les autorités cantonales peuvent donc exiger par exemple la régulation du débit de déversement ou autoriser le déversement à des périodes définies.

Obligation de déclaration

Afin d'obtenir l'autorisation de déverser ses eaux usées dans les égouts publics, l'entreprise est tenue, dans le cadre d'une procédure de permis de construire ou d'un assainissement, de communiquer la charge hydraulique et organique journalière qu'elle souhaite déverser. L'exploitant de la STEP peut alors se déterminer s'il est en mesure de traiter une telle charge. Des informations complémentaires concernant les substances contenues dans les eaux usées peuvent être demandées afin d'identifier les risques possibles de perturbation.

Redevances

Celui qui déverse des eaux usées dans les égouts est tenu de supporter les frais qui en découlent. Si la capacité d'une STEP est atteinte et doit être augmentée en raison d'un rejet industriel, tous les frais d'extension peuvent être à la charge de l'exploitant concerné.

Lors de l'extension ou de la transformation d'une STEP, les industries (dont font partie les entreprises productrices de légumes) sont fréquemment tenues de supporter les coûts d'investissement de manière proportionnelle. Ces frais sont répartis sur la base des charges polluantes maximales déclarées par les industries selon le principe du pollueur-payeur. Comme il s'agit généralement de montants importants, il peut être avantageux pour l'industrie en question de s'équiper d'une installation de prétraitement des eaux.

Mentions légales

1^{ère} édition, août 2017

Auteurs	Stefan Gautschi und Khaled Benedetti, TBF + Partner AG Planer und Ingenieure, 8042 Zürich Daniela Brunner, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Kanton Zürich René Fritschi, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Kanton Aargau
Traduction	Marion Matter et Yannick Chevalley, TBF + Partner SA Ingenieurs Conseils, 3011 Berne Jean-Michel Rietsch, Direction générale de l'environnement (DGE), canton de Vaud Dominique Wartmann, Service de l'environnement (SEn), canton de Fribourg Nadir Kheyar, Direction Générale de l'Eau – Service de l'écologie de l'eau, canton de Genève
Production	Umsicht, Agentur für Umwelt und Kommunikation, 6003 Luzern Kasimir Meyer AG, 5610 Wohlen AG
Copyright	cantons AG, BE, BL, BS, FR, GE, GR, JU, LU, NE, NW, SG, SH, SO, TG, TI, VD, ZG, ZH, Liechtenstein, VSA