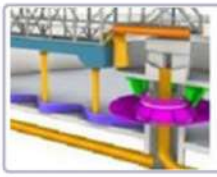


Décanteur lamellaire : comment bien choisir sa solution ?

27 février 2026 • Paru dans le N°489 à la page 83 • 11 min (3695 mots)

Rédigé par : Cédric LARDIéRE

La décantation est l'une des différentes étapes essentielles dans le traitement de l'eau potable ou des eaux usées. Les décanteurs lamellaires, qui peuvent être vus comme une amélioration des décanteurs statiques, sont une technologie mature, aux performances désormais parfaitement maîtrisées. Comme il existe, sur le marché, différentes versions de décanteur lamellaire, chacune avec ses avantages et limitations, les utilisateurs doivent se poser les bonnes questions afin de choisir la solution la mieux adaptée à son application.


Speed-O-clar
Double les débits admissibles
Supprime le voile de boues
Économise l'énergie et les adjuvants
Densiline
LE SPECIALISTE DE LA DECANTATION DYNAMIQUE

Dans l'ensemble de la chaîne de traitements de l'eau – que ce soit pour l'eau potable ou les eaux usées, voire les eaux industrielles –, l'une des étapes essentielles, qui ne semble pourtant pas forcément la plus avancée technologiquement du point de vue de son principe de fonctionnement (mais ce ne l'est qu'en apparence, comme nous allons le voir) est la décantation. Sur ce segment de marché mature, les acteurs dans ce secteur sont, entre autres, 1h203, Actibio, Aqua-Traitement, Atlantique Industrie, ATR Créations, CTP Environnement, DN France, EMO, ExoCell, Horus Environnement, KWI, Lenntech, OTV - Veolia, Premier Tech Eau et Environnement, Saint Dizier Environnement, Salher, Sigmadaf Clarifiers, Stereau (groupe Saur), Suez, Techneau,

TecnoConverting France, Tecnofil Industrie (System Hydro Group), Toro Equipment et Wavin. Sans oublier les fournisseurs de produits chimiques pour la coagulation-floculation (Adipap, Aloés, Aquatreat France, Kemira, Kronos ecochem, Neochimie…).



En termes d'annonces, les acteurs sont plutôt discrets mais on peut quand même mentionner l'optimisation, en 2022, de la station d'épuration (STEP) biodisque de Bardos (Pyrénées-Atlantiques) par l'ajout d'un décanteur lamellaire en aval par 1h2o3, afin de stabiliser les performances, réduire les non-conformités et soulager la filtration finale ; l'introduction plus récente du système Tecno-Cleaner pour le nettoyage automatique des modules lamellaires de TecnoConverting France ; l'extension de la gamme de décanteurs lamellaires préfabriqués d'Horus Environnement avec une nouvelle série Export adaptée aux conteneurs maritimes à toit ouvert et au transport terrestre standard ; ou encore l'inauguration, en 2025, par le SIAAP et Veolia d'une nouvelle unité de décantation primaire sur l'usine de Seine Aval (Les Yvelines).

Avant de s'intéresser aux décanteurs lamellaires proprement dits, il est pertinent de rappeler ce qu'est la décantation. « *Son rôle est de séparer les solides des liquides par gravité afin d'obtenir un liquide plus clair, plus propre, NDR.* » Elle s'inscrit parmi les trois grandes familles de séparation utilisées dans le domaine de l'eau : décantation, filtration et flottation. La décantation est la solution la plus simple et la plus naturelle car elle exploite uniquement la gravité, résume Nicolas Meudal, fondateur de 1h203.

La décantation étant une méthode de séparation basée sur la densité, plus une particule est lourde, plus elle tombera vite – on parle de vitesse de sédimentation. « *On utilise un décanteur quand la relation entre la densité de l'eau et celle de la matière à décanter le permet, et ce pour toutes les eaux avec des sédiments à l'intérieur. Il est également possible d'utiliser un décanteur pour concentrer des boues. Dans ce type d'applications, on ne s'intéresse plus à l'eau mais aux boues qui sont ainsi récupérées pour être valorisées* », précise Steeve Hagelstein, gérant d'Aqua-Traitement.

UNE OPTIMISATION D'UN DÉCANTEUR STATIQUE

En termes de solutions, on peut distinguer le décanteur statique (ou horizontal) et le décanteur lamellaire. Le premier utilise la seule gravité (et des

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS SELON LE TYPE…

Décanteur à contre-courant : l'alimentation se fait par le bas, l'eau et les particules décantées circulent en

conditions de débit particulières, notamment pour permettre aux particules en suspension, sous l'effet de leur masse de descendre pour s'accumuler sous forme de boues en partie basse su décanteur.

Il existe un paramètre de conception important : le rapport entre la surface de décantation et celle du décanteur, qui est fonction du rendement et de l'application recherchée.

On parle également de vitesse miroir qui est le ratio entre le débit du flux entrant et la surface du décanteur. « *Si l'on construit un décanteur statique, dont la surface de décantation nécessaire est très grande, on peut se retrouver avec une installation immense, voire qu'il est impossible de bâtir sur le terrain alloué* », explique Pierre Verdun, expert en technologie de séparation au département technique d'OTV - Veolia.

C'est là qu'intervient le décanteur lamellaire qui, comme son nom l'indique, est équipé de lamelles contrairement à son cousin statique.

Pour Thibault Le Bourdonnec, directeur Innovation & Développement de CTP environnement, « *la présence de lamelles de décantation, associées à un traitement chimique de l'eau avant passage dans le décanteur, permet de favoriser, d'accélérer et d'améliorer l'efficacité de la décantation. L'objectif est d'obtenir des débits de traitement intéressants, des bonnes qualités d'eau clarifiées et des concentrations intéressantes de boues de décantation*».



En d'autres termes, un décanteur lamellaire peut être vu comme une optimisation d'un décanteur statique grâce à l'ajout de plaques inclinées (ou lamelles) qui augmentent artificiellement la surface de décantation, sans accroître la surface au sol du décanteur.

«*Si l'on fait simplement passer de l'eau chargée de matières en suspension (MES), la vitesse de passage de l'eau ne laissera pas le temps aux particules de tomber. Le rôle de ces lamelles est justement de réduire la vitesse de passage dans l'appareil: plus il y a de lamelles, plus la surface projetée est importante et plus les sédiments ont le temps de tomber*», explique Steeve Hagelstein (Aqua-Traitement).

LA VITESSE DE HAZEN, UN CRITÈRE ESSENTIEL

«*Au lieu de sédimenter sur toute la hauteur du décanteur, en passant entre les lamelles, les particules décantent sur une petite distance, s'y accrochent et glissent vers le bas. D'où les meilleurs rendements obtenus comparés à un décanteur statique. On ne prend plus en compte le débit de l'eau à traiter par rapport à la surface réelle du décanteur (vitesse miroir) mais par rapport à la surface projetée des lamelles*», explique Olivier Bousige, directeur commercial d'ExoCell.



« *En inclinant à 60° une plaque de 1 m², la surface projetée au sol ne sera que de 0,5 m² et c'est proportionnel au nombre total de lamelles installées* », prend comme exemple Pierre Verdun (OTV – Veolia).

En d'autres termes, pour que la décantation puisse se faire correctement, il faut que la vitesse de sédimentation des particules soit supérieure à la vitesse de l'eau, également appelée charge hydraulique ou vitesse de Hazen. « *La vitesse de Hazen est de l'ordre de quelques mètres par heure, selon l'effluent, le type de décanteurs, etc., alors qu'une vitesse miroir est bien plus grande* », ajoute-t-il.

Ce paramètre joue donc un rôle essentiel dans le dimensionnement d'un décanteur lamellaire. « *À ce stade, il est important de rappeler que la vitesse de Hazen dépend fortement de la qualité du traitement physico-chimique amont. L'utilisation d'un floculant adapté permet d'augmenter la vitesse de décantation en formant des flocs plus gros et plus denses. Le dimensionnement d'un décanteur lamellaire doit ainsi être réalisé en cohérence avec le choix des réactifs de coagulation et surtout de floculation* », souligne Grégory Gallo-Leblanc, responsable du service commercial France Traitement des eaux chez **SNF**.

« *La surface géométrique projetée est souvent utilisée comme argument commercial, mais celle-ci n'a pas d'impact sur les calculs et, plus important encore, elle n'implique pas une surface projetée équivalente plus grande. La surface équivalente projetée est donc le seul paramètre valable pour les calculs* », affirme Gilles Duval, directeur général d'Horus Environnement.

LES BONNES QUESTIONS À SE POSER AVANT D'INVESTIR

Face aux différents types de décanteurs gravitaires lamellaires et au très large éventail de cas d'usage rencontrés sur ...

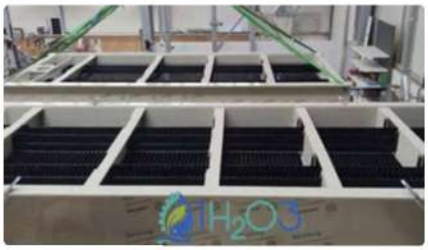
Par ailleurs, il est important de préciser que l'écoulement de l'eau à l'intérieur du décanteur doit être laminaire pour qu'une décantation particulaire soit efficace. « *Les lamelles rendent le flux laminaire (qui arrive en régime turbulent) et permettent donc de se trouver dans des conditions où la loi de Stockes s'applique* », indique Pierre Verdun.

DIFFÉRENTES TECHNIQUES MISES EN ŒUVRE

Quand on parle de décanteur lamellaire, il faut savoir qu'il en existe plusieurs types. « *Les trois géométries les plus courantes sont le décanteur horizontal parallélépipédique à étages, le décanteur en "pyramide inversée" (ou à "pointe de diamant") et le décanteur vertical cylindrique annulaire* », énumère Thibault Le Bourdonnec (CTP environnement). « *Le fond est souvent tronconique pour assurer un meilleur épaississement, c'est-à-dire un bon glissement des boues sans création de zones où elles auraient tendance à stagner. Il faut ensuite extraire régulièrement ce lit de boue pour éviter une accumulation jusqu'en haut du décanteur* », signale Olivier Bousige (ExoCell).

Thibault Le Bourdonnec (CTP environnement) poursuit la description en ajoutant que « *les décanteurs lamellaires peuvent être fixes ou mobiles, en génie civil ou en chaudronnerie, métallique ou plastique. Les lamelles de décantation peuvent être de type "nid d'abeille" ou "à lames", à contre-courant, à courant croisé ou à co-courant* [voir encadré]. Le traitement chimique amont, souvent indispensable, peut être réalisé dans une cuve agitée ou dans le circuit d'eau avant déversement dans le décanteur. La récupération des boues peut se faire par racleur, vis d'extraction ou sans aide, puis l'extraction des boues peut être réalisée gravitairement ou par plusieurs moyens de pompage (pompe péristaltique ou à rotor excentré, par exemple) ».

Nomado intervient régulièrement sur des installations temporaires ou semi-permanentes, notamment sur des centrales à béton mobiles, des chantiers de fondations spéciales ou des opérations de génie civil de moyenne ou longue durée. « *L'un des enjeux majeurs est la capacité à adapter le traitement dans le temps. Les unités que nous concevons doivent pouvoir fonctionner avec des charges très différentes selon les phases du chantier, tout en restant simples à exploiter* », explique Simon Edouard, directeur commercial de Nomado.



Dans ce contexte, les décanteurs lamellaires s'intègrent facilement dans des solutions modulaires, préfabriquées, pouvant être déplacées ou redimensionnées en fonction de l'avancement des travaux.

Comme ses décanteurs lamellaires sont basés sur une conception « sur-mesure », aussi bien du côté géométrie que du côté matériau, Saint Dizier Environnement a la capacité d'établir, en laboratoire, la décantabilité des MES d'un effluent, afin de déterminer la vitesse de chute à retenir pour le dimensionnement.

« *Sur le terrain, la majorité des installations reposent sur une technologie unique de base : le décanteur lamellaire gravitaire, décliné selon différents schémas hydrauliques. Mais celui que l'on retrouve le plus souvent, c'est le décanteur à contre-courant. L'eau monte entre les lamelles pendant que les boues redescendent, ce qui permet d'avoir une excellente efficacité de séparation* », constate Nicolas Meudal (1h203).

Steeve Hagelstein (Aqua-Traitement), lui, distingue « *les modèles à flux direct – l'eau entre dans le décanteur par le haut et en ressort par le haut – et ceux à flux croisé – ici, l'eau entre à mi-hauteur et en ressort toujours par le haut. La première technique est la plus connue mais la seconde donne de meilleurs résultats* ».

De son côté, Olivier Bousige ' «ExoCell » identifie trois cas de figure principaux : ' Les effluents, l'eau à traiter, entrent légèrement en dessous des lamelles mais au-dessus des boues accumulées au fond ; c'est le cas avec les des MES simples à décanter. Les effluents peuvent aussi entrer dans le lit de boue, dans une partie diffuse – c'est utilisé avec des particules plus



difficiles à décanter, même en ajoutant des réactifs de coagulation-floculation. Le lit de boue va faire, ici, office de préfiltre, les flocs arrivant venant s'agréger avec ceux déjà présents. Enfin, il est possible de réinjecter, dans les effluents, une partie de la boue accumulée en amont, plus précisément au niveau du floculateur, en même temps que les réactifs chimiques. Cela permet de créer des flocs plus lourds et qui décanteront encore mieux. Ce type de décanteurs, que l'on appelle à recirculation, est destiné à des eaux très difficiles à traiter. »

UNE RÉPARTITION LA PLUS HOMOGÈNE POSSIBLE DES EFFLUENTS.

Comme le flux de l'eau à traiter doit être en régime laminaire dans le décanteur lamellaire, Pierre Verdun (OTV – Veolia) rappelle que l'on ne peut pas faire n'importe quoi en entrée : « *On suppose que le flux pénètre de manière homogène sur toute la surface du bloc lamellaire. Dans la réalité, c'est plus difficile à obtenir. Nous faisons entrer l'effluent par le côté via une zone d'admission dont le rôle est de tranquilliser le flux pour pouvoir l'admettre de la manière la plus homogène possible sous toutes les lamelles. Dans le cas contraire, si seule la moitié des lamelles "travaillent", par exemple, la vitesse de Hazen serait alors deux fois plus importante que celle calculée à l'origine et les performances du décanteur en pâtiraient.* »

Ce que confirme Christophe Dedieu, directeur général de KWI France : « *L'effluent est réparti uniformément sous l'ensemble des lamelles de manière à garantir la même vitesse dans chaque lamelle. C'est une des clés de la garantie des performances.* »

Et de Gilles Duval (Horus Environnement) de préciser que *« la géométrie des canaux est le facteur clé de la performance de tout système, les canaux avec des chevrons en forme de V se sont avérés être les plus efficaces parmi les autres géométries de tubes disponibles sur le marché ».*

DES LAMELLES EN PLASTIQUE PLUTÔT QU'EN MÉTAL

D'aucuns pourraient se demander quels sont les matériaux utilisés pour les lamelles. S'il n'existe pas de réglementations ou de normes concernant les décanteurs lamellaires, il ne faut pas oublier qu'ils peuvent être mis en œuvre pour traiter de l'eau

potable. En France, des normes imposent des exigences sur les matériaux en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine, pour qu'ils ne relarguent pas de polluants au fil du temps. « *C'est ainsi que les lamelles doivent obligatoirement bénéficier d'une attestation de conformité sanitaire (ACS). Nous utilisons aujourd'hui du polyéthylène (PE), du polystyrène choc ou du PVC – même s'il peut ne pas être ACS dans certains cas* », explique Pierre Verdun (OTV - Veolia).



DN France propose des versions de décanteurs lamellaires en PRFV (polyester renforcé fibres de verre), qui ont la particularité, du fait du matériel de construction, de s'affranchir des problèmes de corrosion. « *Le choix des réactifs de coagulation peut également influencer celui des matériaux. Les coagulants minéraux, tels que le chlorure ferrique ou le polychlorure d'aluminium, peuvent favoriser la corrosion et générer d'importants volumes de boues minérales en proportion avec la quantité de réactif utilisé. À l'inverse, les coagulants organiques de nouvelle génération, développés notamment par SNF, limitent ces phénomènes tout en réduisant significativement la quantité de boues produites – aucun hydroxyde d'aluminium ou de fer n'est généré –, facilitant ainsi l'exploitation et l'extraction des boues* », explique Grégory Gallo-Leblanc (SNF France).

Pour Horus Environnement, le matériau le plus utilisé pour la construction de ses décanteurs est le polypropylène car il se caractérise par de nombreux avantages : une excellente propriété anticorrosion, un matériau léger, un ratio qualité-prix optimal et de meilleures possibilités de finition par rapport à d'autres matériaux plastiques. « *La versatilité du matériel permet la construction d'équipements de formes et de tailles multiples, offrant ainsi la possibilité d'adapter les dimensions aux besoins spécifiques de chaque projet. Il est également possible de fabriquer ces équipements en acier carbone ou en acier inoxydable. Les lamelles sont fabriquées en PVC ou en polypropylène. Ce dernier dispose du certificat de qualité alimentaire, et la sélection du modèle et du matériau le plus adapté se fera en fonction de son utilisation (type d'effluent, température...)* », ajoute Gilles Duval. Saint Dizier Environnement privilégie l'intégration de structures de type « nid d'abeilles », en polypropylène et de diamètre hydraulique 20 ou 50 mm pour leur performance et leur inertie chimique.

Pierre Verdun (OTV - Veolia) poursuit en ajoutant que, « *s'il y a encore une quinzaine d'années, les lamelles étaient des plaques métalliques, ces dernières, en raison de leur masse, d'un montage qui prenait du temps – c'était un véritable jeu Meccano – et d'une certaine complexité à exploiter, ont laissé leur place à des lamelles en plastique. En termes d'installation, les lamelles en plastique se présentent sous forme de blocs, déjà montés ou pas, que l'on agence sur site puis que l'on pousse sur un plancher adapté dans le décanteur. Les Suisses, très conservateurs, demandent encore des lamelles métalliques.* » « *Nous proposons une large gamme de décanteurs lamellaires en acier inoxydable avec une hydraulique unique. Les lamelles PVC sont démontables facilement pour le nettoyage ou le remplacement ; c'est un point important pour l'exploitation* », affirme Christophe Dedieu (KWI France).



Les décanteurs du fabricant, qui sont Plug & Play pour une installation très rapide et qui permettent un stockage important des boues pour favoriser l'épaississement, malgré une très faible emprise au sol, peuvent être équipées d'une cuve agitée en amont afin de réaliser un traitement physico-chimique adapté. Ils disposent de deux espacements différents entre les lamelles (5 et 8 cm) de manière à s'adapter au type d'effluents à traiter, les débits allant de 5 à 220 m^3/h en fonction de la vitesse retenue.

Pour Saint Dizier Environnement, une attention particulière doit être portée aux conditions d'exploitation : son procédé breveté Aspibou permet un accès direct aux chambres à boues sous les nids d'abeilles, à l'aide d'une colonne traversante de diamètre 200 mm.

UN GAIN SIGNIFICATIF DE PLACE, OU DE PERFORMANCES

Comme les personnes interrogées l'ont expliqué, le principal avantage des décanteurs gravitaires lamellaires, par rapport aux versions statiques, réside dans leur compacité, à performance identique, ce qui permet à l'inverse de concevoir des décanteurs aux rendements plus élevés sans réduction de taille. *« S'il s'agit d'eau avec du sable, ce dernier ira au fond que ce soit avec un décanteur lamellaire ou non. Par contre, en présence de boues ayant tendance à rester entre deux eaux, un décanteur lamellaire permettra*

d'avoir un meilleur rendement », indique Steeve Hagelstein (Aqua-Traitement). Les décanteurs lamellaires préfabriqués d'Horus Environnement permettent, en plus d'une réduction de l'espace nécessaire au niveau de leur implantation, une réduction des travaux de génie civil.



Pour Olivier Bousige (ExoCell), *« plus le décanteur est perfectionné, plus son rendement est élevé et plus ses performances sont hautes. La contrepartie, c'est que les décanteurs avec pont racleur, herse ou de recirculation des boues seront évidemment plus chers, plus énergivores – il faut des pompes, des variateurs de fréquence, etc. – et plus complexes à exploiter »*.

Un décanteur lamellaire est également un équipement entièrement mécanique et passif, sauf dans un certain nombre de configurations. « Comme il n'est pas possible de laisser les boues trop s'accumuler au fond d'un décanteur – son rendement en serait affecté –, il faut alors extraire les boues au moyen d'une pompe, sauf si une méthode gravitaire est envisageable. Ou alors lors de l'utilisation d'une herse à l'intérieur, pour structurer les boues et les rendre encore plus épaisses, et/ou de floculateurs pour injecter des produits de type polymères afin d'améliorer la décantation », décrit Steeve Hagelstein (Aqua-Traitement).

Comme on a pu le voir jusque-là, la décantation lamellaire est une technologie mature, éprouvée depuis plusieurs décennies, cela n'empêche nullement pas les fabricants de faire évoluer leurs produits au fil des années. *« On améliore le fonctionnement de nos décanteurs, leur hydraulique pour accroître le rendement »*, indique Olivier Bousige (ExoCell). Ce que confirme Pierre Verdun (OTV - Veolia) : *« Nous continuons à travailler sur les vitesses, donc, sur la compacité de nos décanteurs lamellaires. Nous avons également développé, ces dernières années, une offre de modèles que l'on embarque sur des camions ou des bateaux pour répondre à des cas d'urgence. Quand on veut traiter de gros débits, la décantation est souvent le premier et unique traitement dans un premier temps. Nous commercialisons aussi ces solutions modulaires, standard et transportables à des industriels pour des applications qui n'ont pas de caractère d'urgence. »*

DES ÉVOLUTIONS SOUS FORME D'AMÉLIORATIONS

Du côté de CTP Environnement, *« nous proposons désormais la récupération des boues avec racleurs et vis d'extraction, la mesure de niveau de boues avec des sondes de mesure de voile de boues par ultrasons, des solutions mobiles de décanteurs lamellaires intégrant*



Le traitement chimique amont de l'eau, la filtration de finition en aval de l'eau, l'extraction des boues, voire la déshydratation des boues », liste Thibault Le Bourdonnec. Aqua-Traitement met en avant *« un double bac en entrée pour pouvoir réaliser une coagulation-floculation complète, un système à flux croisé mais avec une trappe réglable pour abaisser encore la vitesse de décantation à l'intérieur, des formes particulières sous le décanteur et, évidemment, l'ajout d'une herse. Par ailleurs, nous avons ajouté de turbidimètres permettant de doser les produits chimiques plus précisément qu'avec la méthode visuelle »*, conclut Steeve Hagelstein.

« Il y a effectivement des améliorations du décanteur gravitaire classique, sur les fonctions annexes plus que sur le principe de décantation lui-même. Par exemple, nos décanteurs intègrent une gestion des flottants : c'est un piège spécifique pour récupérer les boues flottantes, souvent absentes des décanteurs classiques. Cela permet aussi, en industrie, par exemple, de séparer simultanément huiles, solides lourds (métaux) et boues et effluent traité (sans huiles ni métaux) » - précise Nicolas Meudal.

Pour ce dernier, les développements les plus intéressants concernent les solutions combinées, c'est-à-dire un décanteur lamellaire associé à un filtre à tambour, par exemple : « *Le décanteur est dimensionné sur le débit moyen mais il assure quand même un gros abattement de charge lors des pointes, et le filtre à tambour, qui est alors plus petit, traite le résiduel. L'ensemble est nettement plus efficace et moins cher qu'un gros décanteur ou un gros filtre à tambour. En plus, la solution combinée est souvent plus compacte et offre une double barrière, ce qui est particulièrement adapté aux traitements tertiaires.* »