

Rabattement de nappe et gestion des eaux de fouille

1. Activités/polluants potentiels

- **Différents cas de figures peuvent se présenter :**

- ⇒ Le rabattement d'eau peut être temporaire (ex : chantier) ou permanent (ouvrage ou eaux d'exhaure)
- ⇒ Différents points de rejets sont possibles : milieu naturel, réseau EP, réseau EU ou réseau unitaire
- ⇒ Le rabattement peut être réalisé sur un site pollué ou non. Une bonne connaissance du sous-sol est donc nécessaire. Dans cette fiche, **nous partirons du postulat que le sous-sol n'est pas pollué et que les eaux de nappe sont propres.**

- **Sont concernés :**

1. Les rejets d'eaux de nappe dans le cadre notamment de chantiers de construction d'immeuble, de travaux de génie civil, bâtiments, travaux publics, de chantiers de dépollution de sols, d'essais de puits. Dans ce rejet, peuvent se retrouver différents polluants liés aux travaux (fines, sables, laitance de béton...), à des pollutions anciennes du site (hydrocarbures, solvants, MES,...) ou à la méthode employée dans le cas d'un nettoyage à l'acide de puits de réinjection (problématique pH).

Nous distinguerons ici les eaux de rabattement de nappe des eaux de fouilles.

- ⇒ Le rabattement de nappe est nécessaire pour "assécher" la zone de travail en créant un cône de rabattement : si les forages sont correctement réalisés, l'eau est peu chargée en MES et il n'y a pas de nécessité à mettre en place de prétraitement (un ouvrage de type « piège à cailloux » est suffisant). Un forage correctement réalisé est fait de la manière suivante : tube crépiné dans les graviers sur la partie basse du forage jusqu'au-dessus du niveau de la nappe entouré de graviers ; tube plein étanche dans l'argile ou la bentonite sur la partie haute du forage ; margelle d'étanchéité avec prolongement du tube au-dessus du niveau du terrain initial.
- ⇒ Les eaux de fouilles permettent de maintenir au sec la zone de travail en pompant les eaux de ruissellement de surface (eaux de pluie,...). Ces eaux sont très chargées en MES, nécessitant la mise en place un prétraitement.

2. Les eaux d'exhaure de sous-sols

3. Les eaux prélevées pour refroidissement : dans ce cas, l'impact peut venir de la température élevée du rejet pouvant favoriser des dégagements d'H₂S dans les réseaux et une dégradation du milieu en cas de faible dilution. Le risque peut également résider dans l'utilisation d'additifs chimiques (même si ces derniers ne sont a priori utilisés qu'en circuit fermé). Ces eaux sont la plupart du temps déclarées « réinjectées en nappe » mais ont souvent des surverses au réseau. Cf. *fiche « eaux de refroidissement »*.

2. Réglementation/valeurs limites de rejet

- **Code de l'environnement :**

L'article L214-8 du code de l'environnement stipule que : "**les installations soumises à autorisation ou à déclaration au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 permettant d'effectuer à des fins non domestiques des prélèvements en eau superficielle ou des déversements, ainsi que toute installation de pompage des eaux souterraines, doivent être pourvues des moyens de mesure ou d'évaluation appropriés.** Leurs exploitants ou, s'il n'existe pas d'exploitant, leurs propriétaires sont tenus d'en assurer la pose et le fonctionnement, de conserver trois ans les données correspondantes et de tenir celles-ci à la disposition de l'autorité administrative ainsi que des personnes morales de droit public dont la liste est fixée par décret. Lorsque le prélèvement d'eau est réalisé par pompage, la mesure est effectuée au moyen d'un compteur d'eau.

Les installations existantes doivent avoir été mises en conformité avec les dispositions du présent article dans un délai de cinq ans à compter du 4 janvier 1992.

- **Installations soumises à la réglementation "Installations classées" ICPE :**

Si les prélèvements s'effectuent au sein d'un établissement soumis à autorisation ICPE ou si le prélèvement est directement utile à une activité soumise à déclaration ICPE, ce n'est pas un IOTA : l'autorisation de rejet est accordée par l'acte administratif pris au titre de la législation ICPE. Ce sont cependant les mêmes dispositions qui s'appliquent (obligation des comptages d'eau, etc.).

- **Règlement du service public d'assainissement :**

1. Autorisation de prélèvement :

Tout prélèvement dans la nappe (et réutilisation des eaux pluviales) est soumis à une obligation de déclaration ou autorisation (voir les seuils) au titre de la loi sur l'eau.

Nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 :

Rubrique	Descriptif	Régime
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain	D
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé	
	1° volume total prélevé étant $\geq 200\ 000\ \text{m}^3/\text{an}$	A
	2° volume total prélevé $> 10\ 000\ \text{m}^3/\text{an}$ mais $< 200\ 000\ \text{m}^3/\text{an}$	D

Rq : les fournisseurs de bacs de décantation et de pompes spécifiques connaissent la démarche de déclaration/autorisation et font souvent l'intermédiaire avec le responsable de chantier

2. Autorisation de rejet

Si le rejet au réseau d'eaux usées est l'unique solution, l'entreprise (ou le maître d'ouvrage du chantier) devra obtenir du service une autorisation de rejet avant le début

des travaux. A cet effet, le responsable du chantier devra renseigner un imprimé fourni par le service, en précisant la date, la durée, et les caractéristiques du rejet (débit : fonction du nombre de pompes, des caractéristiques techniques de ces pompes et de la durée de fonctionnement). Le volume d'eau rejeté fait l'objet d'une déclaration par l'auteur du rejet. Un dispositif de comptage est à privilégier mais ne peut être imposé. La pose d'un débitmètre peut également être imposée (cas de Grenoble Alpes Métropole) afin de contrôler le débit maximal des rejets et s'il y a lieu, pour comptabiliser le volume à facturer (remarque : le débitmètre peut être couplé à un compteur horaire-recommandé pour les rabattements car permet de vérifier que le débitmètre est resté sous tension tout au long du chantier).

- ⇒ Dans le cas d'un rabattement permanent, une autorisation « classique » peut être délivrée par la collectivité (arrêté + éventuellement convention).
- ⇒ Dans le cas d'un rabattement temporaire, certaines collectivités (ex : Grenoble Alpes Métropole) délivrent une autorisation simplifiée (convention temporaire simplifiée pour un rejet dérogatoire à l'unitaire ou fax d'autorisation pour un rejet à l'EP). D'autres collectivités ne délivrent pas ce type d'autorisation et facturent le traitement des eaux à l'entreprise sur la base des dispositions inscrites dans leur règlement d'assainissement uniquement (Chambéry Métropole, Annemasse Agglo...).
- ⇒ S'il y a déversement au milieu naturel, le gestionnaire du réseau EP et la Police de l'Eau doivent l'autoriser ou au minimum en être avertis (suivant le contenu de l'autorisation de déversement de l'exploitant du système d'assainissement : l'autorisation n'est généralement demandée que pour les eaux pluviales au sens strict)
- ⇒ En cas de rejet direct au milieu naturel d'eaux d'exhaure, de process ou de refroidissement, les rubriques 2210 (quantitatif), 2230 voire 2240 (qualitatif) de la réglementation ICPE peuvent s'appliquer.

3. Valeurs limites de rejet

- ⇒ Pour le réseau eaux usées : les valeurs peuvent être fixées selon l'arrêté du 2 Février 1998 (DCO < 2 000 mg/L, MES < 600 mg/L et DBO < 800 mg/L)
- ⇒ Pour le réseau eaux pluviales ou le milieu naturel : les valeurs peuvent être fixées en respect de l'arrêté du 25 janvier 2010 (bon état chimique du milieu) ou selon les normes de rejets de STEP (moins contraignantes).
- ⇒ Exemple - valeurs limites imposées par Grenoble Alpes Métropole pour les rejets d'eaux dites « claires » quel que soit le type de raccordement : DCO < 125 mg/l, DBO₅ < 30 mg/l, MES < 35 mg/l.

3. Préconisations pour le raccordement et le prétraitement

• **Préalables**

- ⇒ Il est indispensable de séparer les eaux de rabattement de nappe des eaux de fouilles, ce qui engage différentes stratégies de traitement des eaux issues du chantier:
 - Eaux de rabattement de nappe :
 - Les puits de rabattement doivent être correctement réalisés
 - Il y a donc peu de MES
 - Donc un prétraitement de type piège à cailloux suffit.
 - Les eaux de ruissellement du chantier (par temps de pluie) s'infiltreront naturellement sur site (à condition que la nature du sol permette une infiltration correcte)
 - Eaux de fouilles :
 - Elles sont chargées en MES
 - Nécessitent obligatoirement la mise en place d'un système de décantation avant le rejet
- ⇒ Il est essentiel d'étudier en amont les risques d'impacts du prélèvement et du rejet d'eau de nappe sur la ressource, en particulier si le rejet est situé dans un périmètre de captage d'eau (risque de pollution et d'abaissement du cône de rabattement). Dans ce dernier cas, tout devra être fait pour limiter le volume voir interdire le prélèvement/rejet.
- ⇒ Evaluation des apports : cette évaluation est un préalable nécessaire à tout chantier ou rabattement de nappe permanent. Des essais de pompage doivent être effectués par l'entreprise pour valider les débits (pour s'assurer que le débit mesuré est bien conforme au volume souhaité et participer à l'information sur les volumes prélevables) et contrôler la qualité du rejet. Associés à l'étude des caractéristiques du sol (site pollué...), ces essais permettront de définir un pré-dimensionnement de prétraitement et de vérifier la capacité du collecteur à recevoir le débit en cas de rejet/surverse au réseau.
- ⇒ Contrôles : des constats de l'état du collecteur (et du débit) sont effectués par le service avant, pendant et après l'activité. Un contrôle préalable du dimensionnement et du choix du prétraitement doit être fait. Des contrôles inopinés doivent également être réalisés par le service pour vérifier le nombre de pompes déclaré et veiller à la conformité technique des installations dans le cas d'un chantier de rabattement notamment le bon dimensionnement/fonctionnement du prétraitement. Le contrôle de rejet peut se faire par une mesure des MES ou de la turbidité (corrélation MES/turbidité).

• **Préconisations pour le raccordement :**

Les rejets d'eaux de nappe phréatique raccordés au réseau d'assainissement public mobilisent indûment les capacités des ouvrages de collecte (rejet à l'EP) et de traitement (si rejet à l'EU). Il est nécessaire avant d'envisager le raccordement, de conseiller à l'entreprise ou au maître d'ouvrage de mettre en œuvre toutes les dispositions constructives nécessaires pour empêcher l'introduction d'eaux de nappe par infiltration et limiter le volume rabattu (bouchon étanche) et d'étudier toutes les autres possibilités d'élimination de ces eaux (infiltration, réinjection...).

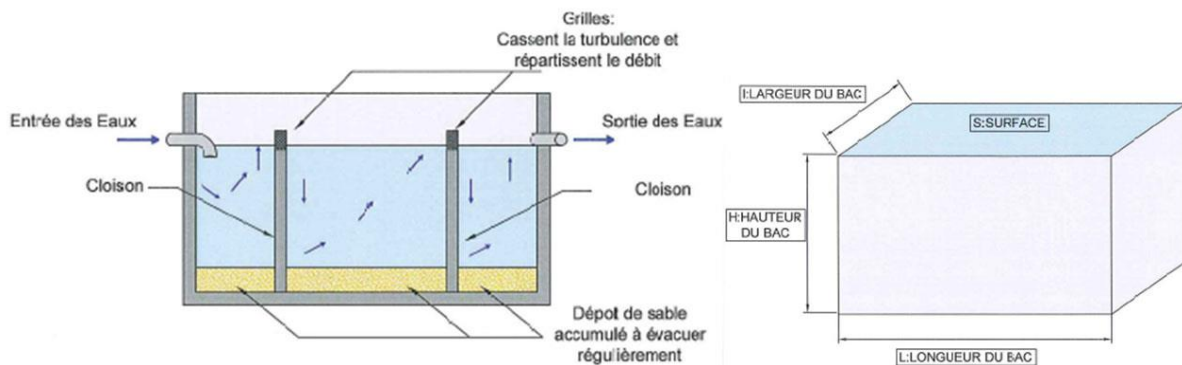
A cet effet, pendant la période de terrassement, le chantier pourra être organisé en réservant, sur le site, des zones de rétention "naturelle" (permettant une infiltration naturelle lorsque la nappe n'est pas trop affleurante et que la nature du terrain permet

l'infiltration). La zone de rabattement et la zone d'infiltration devront être assez éloignées. Ensuite, les parties souterraines construites (parking) peuvent servir à leur tour de rétention (exemple Suisse dans le canton de Genève)

- ⇒ La réinjection au milieu naturel après prétraitement doit être privilégiée avant toute décision de rejet des eaux de rabattement de nappe à l'égout. Dans le cas de rejets permanents ou pseudo-permanents (ex : parkings), les déversements aux réseaux peuvent être interdits (hors surverses au réseau) sauf en cas d'impossibilité technique avérée (ex : Grand Lyon, Grenoble Alpes Métropole). Les enjeux sont de trois ordres : la capacité hydraulique de l'ouvrage collectant, la qualité de rejet et la redevance.
- ⇒ En cas de débit important, la collectivité peut demander à l'entreprise l'arrêt du pompage ou la diminution du débit par temps de pluie. Un débit maximal de rejet peut être imposé : dans le cas de Grenoble Alpes Métropole, un débit maximum de 100 m³/h est prévu pour tous les rabattements de nappe phréatique temporaires.
- ⇒ Le ou les points de rejet sont définis par le service.

• **Préconisations pour le prétraitement et la bonne gestion du chantier:**

- ⇒ **Dans tous les cas, il est indispensable que les chantiers soit « propres »** avec application stricte des règles de stockage des produits dangereux, de gestion des hydrocarbures... (cf. « fiche Chantiers et entretien bâtiments »).
- ⇒ **Dans le cas où les eaux de fouilles ne sont pas pompées :**
 - Le traitement des eaux de ruissellement (eaux de fouilles) se réalise par infiltration directement sur le site
 - Seules les eaux de rabattement de nappe sont traitées : un simple décanteur de type piège à cailloux est suffisant (cf. Grenoble métro).



Préconisations de la régie Assainissement pour le dimensionnement du bac, pour un débit <100m³/h : vitesse de passage 20 m/h ; S = 5 m² ; L = 3 m ; l = 1,7m ; H minimum = 1,7m

ATTENTION : sur ce type de décanteur (cloisons non siphoides), si le débit est trop important et n'est pas correctement régulé il existe le risque de surverse direct sans décantation d'un "casier" à l'autre.

⇒ **Dans le cas où les eaux de fouilles sont pompées (avec des eaux de rabattement de nappe ou sans):**

- Il est préférable que les eaux de fouilles soient séparées des eaux de rabattement nappe : le cumul des deux débits engendre un "surdimensionnement" de l'ouvrage de prétraitement
- Les eaux rejetées doivent transiter par un bac de décantation avant de rejoindre le réseau ou le milieu naturel. Ce système a l'avantage d'être fiable et simple (peu de mécanique) et très efficace avec des eaux à traiter dont les matières en suspension ont une densité supérieure à l'eau. En secteurs peu denses (zone rurale, ou terrain disponible à proximité), la mise en place d'un ou plusieurs trous bâchés pour assurer cette décantation peut être suffisante. Une autre solution peut consister à faire passer l'eau à travers des ballots de paille, qui peuvent supporter environ 150 L/s et 1000 fois leur poids. A notre connaissance, il n'existe cependant aucune étude qui ait évalué les performances épuratoires réelles de ces ballots de pailles.

(Source ballots de paille : Ville.Sherbrooke.qc.ca, 2014 ; Vallee, 2011)



Chantier à Saint-Badolph : décantation dans un trou naturel sur site avant rejet au milieu
(Source : Chambéry Métropole)



Les ballots de paille comme dispositif épuratoire
(Source : CAVB, 2014)

Principe de fonctionnement d'un bassin de décantation:

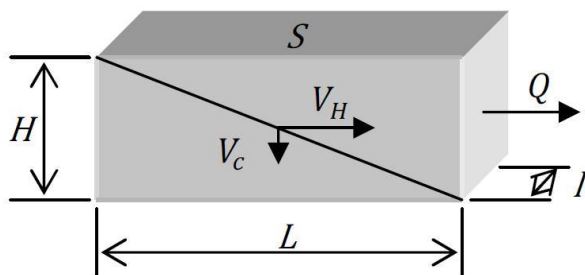
- Les particules, dont la densité est supérieure à l'eau, s'accumulent au fond du décanteur sous l'effet de la pesanteur. L'eau clarifiée se situant à la surface est ensuite dirigée vers le milieu naturel (raccordement en direct ou via le réseau public d'eau pluviale). Pour qu'une décantation particulière soit efficace, l'écoulement de l'eau à l'intérieur du décanteur doit être laminaire. L'écoulement turbulent, est à proscrire.



(Source : GUIDEnR HQE, 2014)

- Pour que la décantation puisse se faire correctement, il faut que la vitesse de l'eau soit inférieure à la vitesse de sédimentation des particules (vitesse de chute : V_c). La vitesse de l'eau est appelée charge hydraulique superficielle ou vitesse de Hazen (V_H) et permet de dimensionner les décanteurs :

Une particule est retenue dans un bassin si : $V_c \geq V_h$



VH : Vitesse de Hazen
 Vc : Vitesse de chute de la particule
 H : hauteur du bassin
 L : Longueur du bassin
 S : surface horizontale
 Q : débit traversant le bassin.

Schéma d'un décanteur horizontal (Théorie de Hazen) (Source : GUIDEnR HQE, 2014)

- Il existe deux types de décantations : la décantation statique (décanteurs horizontaux) et la décantation lamellaire (décanteurs lamellaires).
 - Décanteur horizontal : le décanteur horizontal est constitué d'une cuve parallélépipédique. L'eau chargée de MES pénètre à une extrémité et l'eau décantée ressort à l'autre suivant un écoulement horizontal. Elle nécessite une surface de bassin de décantation importante avec une vitesse de sédimentation généralement faible. Souvent ce décanteur dispose de cloison siphonide. Pour optimiser le rendement du décanteur on le fait généralement précéder d'un compartiment de tranquillisation dans lequel une sensible diminution de la vitesse de transfert permet la décantation des particules les plus grosses et la coalescence du floc le plus fin.

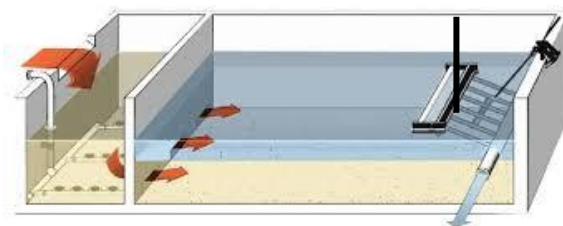


Schéma et exemples de décanteurs horizontaux
 Photo à gauche « un chantier dans le canton de Genève », à droite « un chantier à Chambéry Métropole » – (Source : Chambéry Métropole)

- Décanteur lamellaire (aussi appelé vertical ou particulière) : il s'agit d'un ouvrage de décantation dans lequel des lamelles parallèles inclinées permettent de multiplier la surface de décantation utile tout en réduisant la surface au sol par rapport à un bassin de décantation classique à flux horizontal. Les décanteurs utilisant des plaques ou des tubes réalisent également une décantation considérablement plus rapide que la décantation classique.

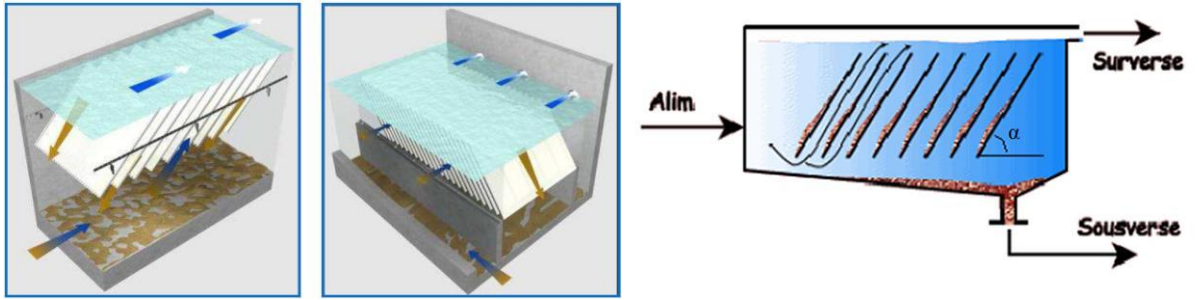


Schéma d'un décanteur lamellaire (Source : GUIDEnR HQE, 2014)

▪ Dimensionnement :

-le dimensionnement de ce prétraitement doit être établi grâce aux essais de pompage (qui déterminent le temps de séjour des eaux). La collectivité peut indiquer des préconisations pour le dimensionnement du bac décanteur.

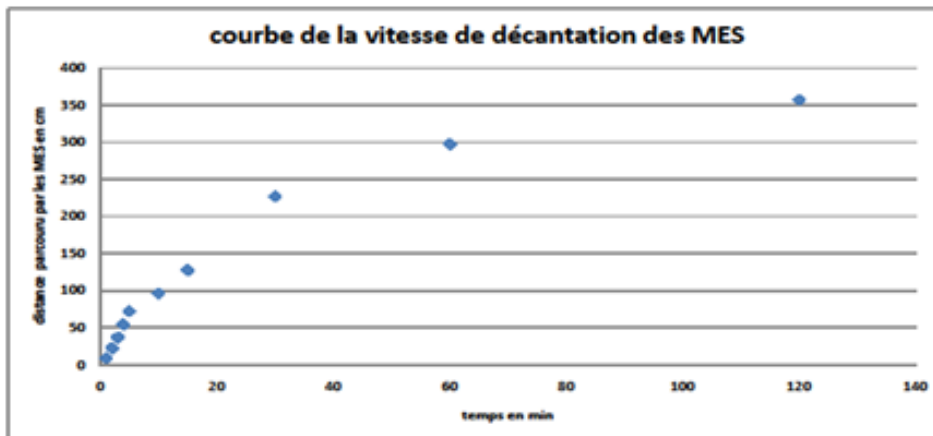
-pour dimensionner ces décanteurs, il est nécessaire de faire un test de décantation, comme détaillé ci-après. Le test de décantation (calcul de la vitesse de décantation : V_c) permet de dimensionner l'ouvrage de décantation (décanteur statique horizontal ou lamellaire) : débit maximum entrant dans l'ouvrage en fonction de la capacité de l'ouvrage à décantier.

V_c étant connue, (avec $V_c \geq V_H$) et connaissant la surface de décantation (S)

Le débit maximum (Q) garantissant une bonne décantation se calcul :

$$Q = S.VH$$

Intervalle de temps en minute suivant mesure de SAVOIE LABO*	distance parcourue en cm durant l'intervalle de temps suivant mesure de SAVOIE LABO*	distance parcourue en cm depuis le début de la décantation	temps de décantation durant l'intervalle de mesure en (M/H)	vitesse moyenne en (M/H) sur 120min
1	9	9	5,4	1,8
2	13	22	7,8	
3	15	37	9,0	
4	17	54	10,2	
5	18	72	10,8	
10	24	96	2,9	
15	31	127	3,7	
30	100	227	4,0	
60	70	297	1,4	
120	60	357	0,6	



Conclusion :

La vitesse moyenne de décantation des MES en 2 heures est de 1,8m/h

Le décanteur lamellaire installé sur le chantier du

Challes les eaux a une capacité de traitement de

201,6m³/heure pour une vitesse de décantation des MES de 1m/h (cf fiche technique DLO PP 20070 du décanteur en annexe).

Nous pourrions de ce fait pouvoir théoriquement rejeter après traitement des eaux du pompage 363m³/h

Actuellement nous rejetons en moyenne 90m³/h. Il en résulte que notre système de décantation est largement dimensionné pour traiter les eaux du pompage.

Le test de décantation (Source : Chambéry Métropole)



Un bac de décantation sous-dimensionné et donc inefficace (les eaux ne sont pas claires)
 (Source : Chambéry Métropole)

• **Entretien et coûts**

L'entretien de ces bacs décanteurs est relativement facile. Cependant, **ces ouvrages nécessitent un entretien régulier** après la mise en service et une surveillance de la qualité du rejet et du volume de boues décantées : une observation visuelle hebdomadaire permet d'évaluer l'état du décanteur (surtout en cas d'épisode pluvieux) pour déterminer la mise en place d'une vidange de celui-ci, afin de ne pas réduire son efficacité, d'éviter le colmatage et les relargages de boues. L'extraction des décantats entraîne aussi de l'eau, ce qui augmente considérablement le volume des boues collectées. Il faut faire attention au risque de fermentation des matières organiques qui peut induire une pollution soluble.

Dans tous les cas, les décanteurs doivent être entretenus par une société spécialisée.

Le coût d'un décanteur varie selon le débit d'entrée. Les tarifs oscillent entre 3000 € pour un décanteur particulaire 3 l/s en béton et 20000 € pour un décanteur lamellaire 56 l/s en acier.

• **Avantages et inconvénients des décanteurs**

Le tableau ci-après présente une analyse multicritères des deux types de décanteurs basée sur des retours d'expériences et donnée à titre indicatif :

	Coût investissement	Coût de fonctionnement	Exploitation (facilité, entretien...)	Emprise	Efficacité
Décanteur horizontal	+++	+++	+++	+	+
					Efficacité limitée pour les polluants dont la densité est inférieure à l'eau (huile de coffrage)
Décanteur lamellaire	+	+++	++	+++	++
			Attention à la répartition homogène des débits		Certaine efficacité pour les polluants dont la densité est inférieure à l'eau (huile de coffrage)

Légende :

+++ = **très bon** (coût faible, exploitation facile, faible emprise, très bonne efficacité)

++ = **bon** (coût moyennement élevé, exploitation assez facile, emprise moyenne, bonne efficacité)

+ = **moyen** (coût élevé, exploitation assez difficile, emprise élevée, efficacité moyenne)

- **Préconisations complémentaires:**

- ⇒ Le service peut demander des analyses non seulement avant le démarrage de l'activité mais aussi pendant (paramètres : pH, MES, DCO, NTK, Pt, COHV, métaux, indice hydrocarbure). En fonction des résultats, il se réserve le droit de refuser le rejet ou de demander la mise en place d'un prétraitement adapté. Pour les chantiers de rabattement, une prise d'échantillon avec contrôle visuel (contrôle du dépôt après décantation) peut suffire à déterminer si le rejet est trop chargé.
- ⇒ Dans le cas particulier de chantiers de dépollution de sols, un dispositif de prétraitement adapté (séparateur à hydrocarbure, filtre à charbon actifs,..) doit être mis en place
- ⇒ Dans le cas particulier du nettoyage à l'acide de puits, en sus d'un dispositif de décantation, une neutralisation apparaît indispensable.
- ⇒ La destination des sous-produits décantés (utilisation dans le chantier ?, entreposé en décharge de classe 3 ?) doit également être étudiée. En fonction de la destination choisie et des caractéristiques du site et de l'activité, la collectivité peut imposer un suivi régulier de la qualité de ces matières et demander la présentation des bordereaux d'élimination des produits issus du décanteur. (ICPE, 2012b)

- **Préconisations pour la redevance :**

1. Rejet permanent

Si un rejet permanent est déversé dans le réseau EU ou unitaire, il est assujéti à la redevance d'assainissement « effluent autre que domestiques (RA) », par application de la formule suivante :

$$RA = \text{Volume} \times Cp \times \text{taux RA}$$

- Cp = coefficient de pollution.

- Taux de la RA = il est voté tous les ans.

- Volume = il fait l'objet d'une déclaration par l'auteur du rejet. En fonction des constats effectués par le service, la RA pourra faire l'objet d'un nouveau calcul sur la base du nombre de pompes constaté.

A titre d'exemple le coefficient de pollution est de 0,8 au Grand Lyon (y compris pour le réseau EP !), et de 1 pour Grenoble Alpes Métropole et Chambéry Métropole (mais pas de redevance pour déversement au réseau EP). Grenoble Alpes Métropole a choisi de facturer en fonction du volume rejeté (mesuré par débitmètre).

2. Rejet temporaire

-Dans le cas d'un rejet temporaire, à titre dérogatoire, au réseau unitaire, Grenoble Alpes Métropole applique depuis 2009 un tarif s'élevant à 0,5 fois la redevance (contre 15€ les 1 000 m³ auparavant) qui a permis une baisse très sensible des rejets et incité les responsables de chantier à trouver des solutions alternatives. Par ailleurs, des sanctions financières sont prévues dans le règlement en cas de rejet non conforme ou interdit :

- a. Rejet non conforme : (problème de comptage des volumes et/ou de qualité des eaux rabattues) : 1 X RA

- b. Rejet interdit (rejet non déclaré et/ou non autorisé) : 2 X RA

Comme pour les rejets permanents, Grenoble Alpes Métropole n'applique pas de redevance en cas de rejet temporaire au réseau d'eaux pluviales.

-Le Grand Lyon applique le même coefficient de pollution (0,8) que pour un rejet permanent.

-La Communauté urbaine de Strasbourg facture uniquement la part collecte pour les déversements dans les réseaux d'eaux pluviales et la part collecte et traitement pour un déversement dans les réseaux d'eaux usées. La part collecte est indépendante de la distance parcourue. En cas de déversement d'effluents non domestiques, le service assainissement peut exiger la réalisation de prélèvements par le bénéficiaire afin de mesurer la charge polluante du rejet. Le coefficient de pollution déterminé au vu des caractéristiques du prélèvement, ne peut être inférieur à 1. En l'absence de prélèvement ou de communication des résultats, un coefficient de pollution égal à 2 est appliqué à la facturation des volumes rejetés. (*Genier, 2010*)

4. Exemples :

• Sur le territoire du Grand Lyon:

Pompage sur ancienne station-service :

- Durée du chantier : 1 an,
- Nombre de puits de pompage : 3,
- Nombre de pompes par puits : 1,
- Débit des pompes : 5 m³/h,
- Prétraitement installé : séparateur à hydrocarbures et filtres à charbon actif (2 filtres de 2 m³),
- Volume pompé : 2735 m³.
- Analyses demandées : pH, COHV, indice hydrocarbure, BTEX,
- Fréquence d'analyse : 1 toute les 15 jours
- Résultats :

Paramètres	Concentration	Unité
pH	7,45	
Indice hydrocarbure	0,05	mg/l
COHV	< 60	µg/l
BTEX	< 6	µg/l

• Exemple sur le territoire de Grenoble Alpes Métropole :

Chantier de rabattement de nappe phréatique

Remarque : chantier antérieur à 2009 (ancien tarif 15€/tranche de 1000 m³, règle de débit max < 100 m³/h non fixée)

- Durée du chantier de pompage: 11,5 mois
- Chantier important sur une surface de plus de 15 000 m² avec une zone à 2 niveaux sous RDC et une zone avec 1 seul niveau de sous-sol
- Techniques mises en œuvre :
 - o première zone : zone ceinturée de palplanches + bouchon immergé
 - o deuxième zone : le niveau de la nappe correspond à l'altitude du radier donc il a été fait le choix de couler du béton immergé selon un phasage de 8 bassines de 1000 m² + longrine en rive pour éviter les venues d'eau intempestive.
- rejet au réseau public unitaire visitable (ovoïde 1.80 x 1.85 x 1.85) autorisé à titre dérogatoire par une convention de déversement temporaire
- Caractéristiques du pompage :
 - o Pompage en 5 phases,
 - o 3 à 4 pompes par phase dont le débit nominal fluctue entre 120 et 180 m³/h,
 - o Débit moyen déclaré de 40 à 70 m³/h par pompe,
 - o Débit max autorisé = 150 à 250 m³/h selon phase ;

- comptage par débitmètre ;
- prétraitement : 1 à 2 bacs de rétention de 5 m² au sol chacun (avec double cloison et grille) ;
- volume estimé à 579 360 m³ sur 6 mois lors de la déclaration ;
- volume final : 390 322 m³ sur 11 mois ;
- contrôle : 20^{aine} de prélèvements réalisés par les services assainissement (analyse par labo STEP) + une visite minimum de contrôle hebdomadaire de l'installation tout au long du chantier ; 6 non conformités constatées dont analyse à plus de 6 g/l en MES !
- incidence : dépôt sur une épaisseur de 20 à 50 cm et 320 ml dans collecteur visitable d'où une mise en cause et la prise en charge par l'entreprise des frais des différents curages.

5. Annexe : précisions sur le fonctionnement d'un bac de décantation

• Décanteur horizontal

Théoriquement, l'efficacité d'un décanteur horizontal ne dépend que de sa vitesse de Hazen et non de sa hauteur ou de son temps de rétention (soit de 0,5 à 1,5 m/h). Cependant, les particules contenues dans l'eau entrant dans le décanteur présentent toute une gamme de dimensions. Pendant leur parcours dans l'ouvrage les plus petites peuvent s'agglutiner entre elles, c'est le phénomène de coalescence. Leur taille, et donc la vitesse de sédimentation augmente avec le temps. La trajectoire devient de ce fait curviligne et l'efficacité de la décantation dépend donc aussi du temps de rétention.

Ainsi, les hypothèses qui sont à la base de la théorie de Hazen sont loin de refléter la réalité. Elles négligent en particulier la turbulence et la dispersion des particules n'est pas prise en compte. Il s'agit pourtant d'un phénomène important dans la plupart des ouvrages de rétention. Pour optimiser le rendement du décanteur on le fait souvent précéder d'un compartiment de tranquillisation dans lequel une sensible diminution de la vitesse de transfert permet la décantation des particules les plus grosses et la coalescence du floc le plus fin.

• Décanteur lamellaire

La décantation lamellaire est fondée sur le principe de la décantation à flux horizontal. Ainsi, on constate que la décantation d'une particule est liée uniquement au débit Q et à la surface horizontale S , et qu'elle est théoriquement indépendante de la hauteur H de décantation.

Si on répartit le débit Q sur " n " lamelles parallèles de surface unitaire $S_L = S/n$, on obtient une décantation théoriquement identique à celle obtenue dans le bassin de la figure ci-dessus. Afin de pouvoir extraire en continu les solides décantés, et pour des raisons pratiques de fonctionnement et d'exploitation, les lamelles sont inclinées d'un angle α , compris entre 30° et 60° par rapport à l'horizontale selon le type de décanteur. Une telle disposition permet, pour un rendement identique, de construire des ouvrages plus compacts qu'un bassin classique.

Les structures de type alvéolaire (type nid d'abeilles) sont à déconseiller : l'expérience a mis en évidence une moins grande efficacité : les MES sont piégées dans la structure et ont du mal à décanter. La structure alvéolaire est davantage destinée à la séparation de phase avec un effluent dont le polluant à une densité inférieure à celle de l'eau (ex : hydrocarbures).

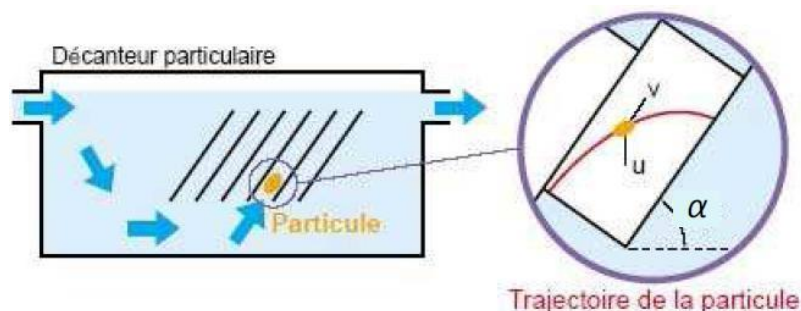


Schéma d'un décanteur lamellaire (Source : GUIDEnR HQE, 2014)

En considérant la théorie de Hazen, et moyennant quelques hypothèses simplificatrices (écoulement laminaire permanent notamment), on peut déterminer la vitesse limite de décantation V_{lim} d'une particule :

Q : débit entrant

n : nombre de lamelles

S_L : surface d'une lamelle

α : angle des lamelles par rapport à l'horizontale

$$V_{lim} = \frac{Q}{n \cdot S_L \cdot \cos \alpha}$$

- **Efficacité**

Le décanteur particulaire (lamellaire ou horizontal) est défini par le débit maximum qu'il peut recevoir et par la charge hydraulique souhaitée (vitesse de l'eau/vitesse de Hazen). Plus cette charge hydraulique est faible et plus le décanteur est efficace pour piéger les MES.

Cependant, un test de décantation doit nécessairement être réalisé afin de déterminer la vitesse de décantation des particules. V_c étant connue, sachant que $V_c \geq V_H$, et connaissant la surface de décantation (S) il est possible de calculer le **débit maximum (Q) entrant dans le décanteur pour garantir une bonne décantation :**

$$Q = S \cdot V_H \text{ (et } V_H < V_c \text{)}$$

Dans le cas d'un décanteur lamellaire la surface S est donnée par le constructeur ou peut-être calculée : **$S = n \cdot S_L \cdot \cos \alpha$**

6. Bibliographie

-(Arrêté du 02/02/1998) 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
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005625281>

-(Code de l'Environnement) Articles L213-10-9 et R214-1 (nomenclature IOTA)
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20111128>

-Données terrain Grand Lyon, Chambéry Métropole, Grenoble Alpes Métropole, Annemasse Les Voirons Agglomération et Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS), 2013

-(Genier 2010) Quelle redevance pour les eaux d'exhaure ? – Technicités n°196, 8 octobre 2010, p44

-(GUIDEnR HQE, 2014) GUIDEnR HQE, l'information Haute Qualité Environnementale – 2014
<http://www.hqe.guidenr.fr/>

-(ICPE, 2012b) Site Internet national de l'inspection des installations classées- Traitement des rejets
<http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/5-Traitements-des-rejets.html>

-(Vallee, 2011) Evaluation du pouvoir épurateur des dispositifs rustiques de filtration des eaux de drainage – Romain VALLEE, Université de Nancy, 56p, 2011
http://docnum.univ-lorraine.fr/public/SCDSCI_M_2011_VALLEE_ROMAIN.pdf

-(Ville.Sherbrooke.qc.ca, 2014) Site internet de la ville de Sherbrooke – Filtre de ballots de paille
https://www.ville.sherbrooke.qc.ca/fileadmin/fichiers/environnementsherbrooke.ca/erosion/Fiche3Filtredeballot_sdepaille.pdf