



## 54. PRODUCTION ET GESTION DES BOUES ET SÉDIMENTS EN RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE

### 1. Introduction

Comme le constate le « Plan de prévention et de gestion des déchets » adopté par la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) en mai 2010, le nombre et le type d'acteurs gestionnaires des ouvrages d'eaux et donc des boues produites lors des curages, dragages et processus d'épuration a fortement changé ces dernières années. Les données relatives aux boues manquent de même qu'une information actualisée sur les modalités de leur gestion. C'est dans ce contexte que ce 4<sup>ème</sup> « Plan déchets » prévoit la réalisation d'un inventaire actualisé concernant les flux de boues en Région bruxelloise (prescription 93).

Cette fiche se base sur une note interne réalisée par Bruxelles Environnement (département déchets). Celle-ci vise à mettre à jour les données disponibles (quantités de boues et sédiments produits, caractéristiques et modalités de gestion, éventuels problèmes rencontrés ...) et à servir de référence pour la réalisation d'un éventuel plan de gestion intégré des boues en RBC, conformément à la prescription 93 du 4<sup>ème</sup> « Plan déchets » (2008-2013). Cette note a principalement été documentée à partir d'entretiens réalisés auprès des acteurs de la filière « boues / sédiments » en RBC entre avril et octobre 2010. Près de 40 personnes ont ainsi été rencontrées ou contactées par téléphone et/ou courriel. La plupart des informations sont donc issues de communications personnelles. Dans les autres cas, la référence est disponible dans le texte.

Notons qu'en Région flamande, la gestion des boues est organisée par le « Uitvoeringsplan slib OVAM 2002 » qui privilégie la prévention et le recyclage. Ce plan fait l'objet d'un rapport d'évaluation tous les deux ans. En Région wallonne, 2 chapitres du « Plan wallon des déchets – Horizon 2010 » sont respectivement consacrés à l'état des lieux et aux stratégies à mettre en œuvre pour les « Matières enlevées des cours d'eau et des avaloirs » et les « Déchets de stations d'épuration d'eaux usées domestiques et de préparation d'eau potable ». Ce plan a fait également l'objet de nombreuses évaluations et est actuellement en cours d'actualisation.

### 2. Cadre global relatif aux boues et sédiments en Région de Bruxelles-Capitale

#### 2.1. Terminologie

On distingue, d'une part, les boues, de composition plus organique, résultant de l'épuration des eaux (également dénommées boues résiduelles) et, d'autre part, les sédiments issus des activités de curage des eaux de surface et du réseau d'égouttage (curage des avaloirs de voirie, des égouts, des bassins d'orage et des collecteurs, nettoyage des voiries par balayeuses automatiques) de composition plus minérale. .... En Régions wallonne et flamande, la production d'eau potable – très limitée en Région bruxelloise – génère également des boues.

De manière générale, les quantités sont exprimées en tonnes de boues évacuées sans que la siccité ne soit précisée, par manque d'information. Il s'agit le plus souvent de tonnes humides car la décantation ou le passage par filtre à presse se fait le plus souvent au centre de tri, de regroupement ou de traitement des déchets. Les cas où l'on parle de tonne de matières sèches sont précisés dans le texte (TMS).

Une quantification exprimée directement en tonnes de matière sèche aurait été plus adéquate mais, compte tenu de la variété d'acteurs et de la complexité du système (responsabilités le plus souvent publiques mais gestion opérée en général par des prestataires privés sans suivi systématique de la part des adjudicateurs publics), cette présentation n'a pas été possible.

En Région de Bruxelles-Capitale, les boues proviennent principalement des deux stations régionales d'épuration des eaux usées<sup>i</sup> (STEP Nord et STEP Sud ) ainsi que d'une petite centaine d'ouvrages privés<sup>ii</sup>.

<sup>i</sup> Rubrique 221 du permis d'environnement : « Stations d'épuration pour les eaux usées d'une capacité supérieure à 30.000 équivalents-habitant ».

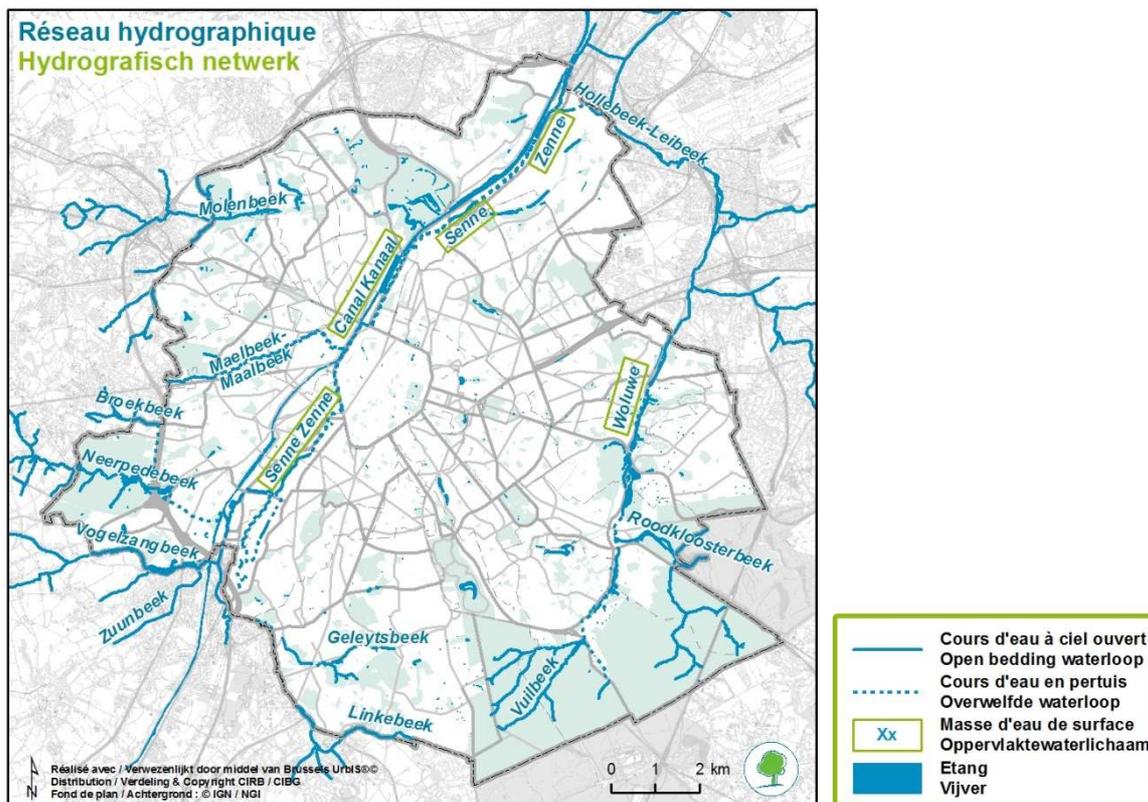
<sup>ii</sup> Rubriques 56 A et B du permis d'environnement : « Fosses septiques, système d'épuration individuel (ou assainissement autonome) de plus de 20 équivalents-habitants et stations d'épuration pour les eaux usées d'une capacité inférieure à 2 000 équivalents-habitants », d'une part, et « Stations d'épuration pour les eaux usées d'une capacité entre 2 000 et 30 000 équivalents-habitants », d'autre part.



Les sédiments sont issus du dragage du canal, des 5 cours d'eau principaux ainsi que des 40 plans d'eau majeurs ainsi que du curage du réseau d'égouttage (6 collecteurs principaux<sup>iii</sup> et des ouvrages de plus petits diamètres pour une longueur totale d'environ 2 500 km). Les cartes suivantes décrivent, d'une part, le réseau hydrographique de surface et, d'autre part, les principaux ouvrages liés à la gestion de l'eau en RBC.

### Carte 54.1: Les eaux de surface en RBC : cours d'eau, canal et étangs

Source : Bruxelles Environnement, 2010

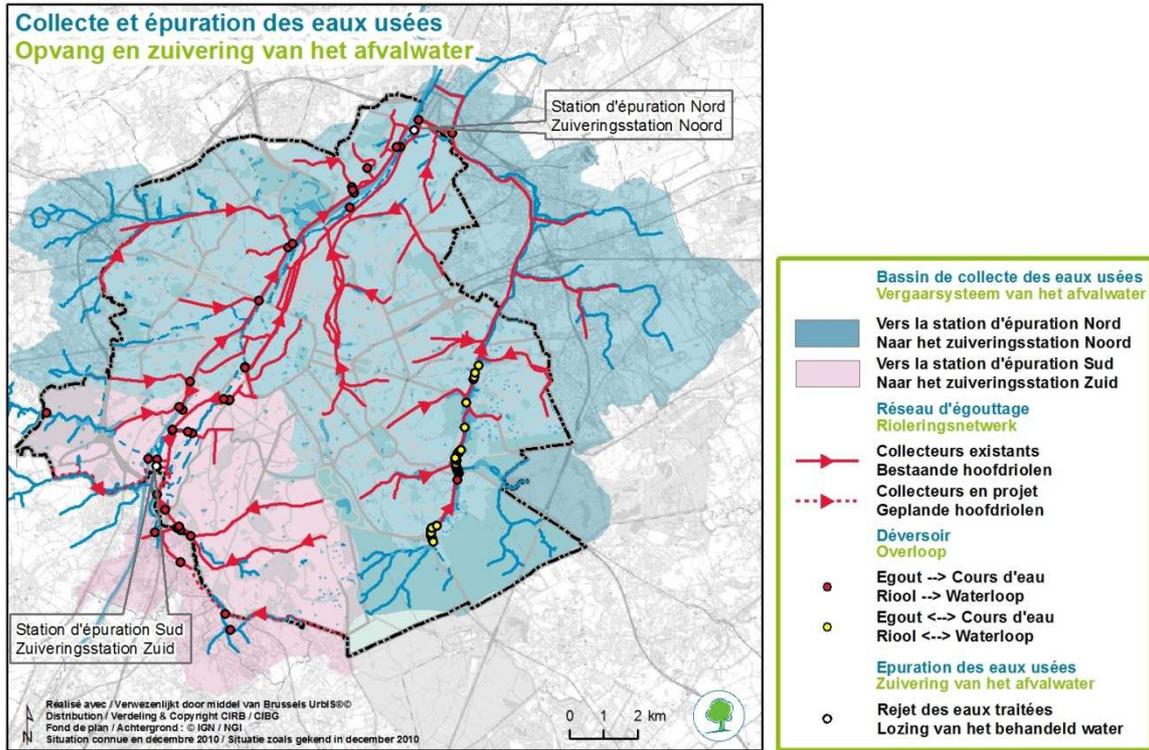


<sup>iii</sup> On considère qu'un collecteur principal est un ouvrage qui termine son parcours dans une station d'épuration et qui n'est donc pas directement raccordé sur les égouts de riverains.



## Carte 54.2: Assainissement des eaux usées en Région de Bruxelles-Capitale : bassins techniques et stations d'épuration

Source : Bruxelles Environnement, SBGE, HYDROBRU, 2010





## 2.2. Acteurs publics et privés

**Tableau 54.3**

<b>Acteurs publics et privés intervenant dans la gestion des boues et sédiments en RBC</b>	
<b>Structure</b>	<b>Missions liées aux boues et sédiments</b>
Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE) (pararégional)	Prévention et gestion des sédiments des cours et plans d'eau régionaux (première et deuxième catégories)
	Délivrance des permis d'environnement des installations de traitement des boues
	Contrôle et inspection des installations de traitement des boues
	Planification et politique de prévention et de gestion des déchets
Société Bruxelloise de Gestion de l'Eau (SBGE – SA de droit public)	Assainissement public des eaux résiduaires urbaines sur le territoire de la RBC
	Coordination, conception et exécution des travaux et mesures pour les ouvrages dont elle est propriétaire.
HYDROBRU, anciennement IBDE (intercommunale)	Prestation de services pour les communes et intercommunales (distribution d'eau potable, conception et gestion des infrastructures de collecte des eaux usées)
VIVAQUA (intercommunale)	Prestation de service pour le compte d'HYDROBRU
	Exploitant de la station d'épuration Sud, pour le compte de la SBGE
AQUIRIS (filiale de VEOLIA)	Concessionnaire de la station d'épuration Nord (jusqu'en 2027)
Port de Bruxelles	Gestion des boues du Canal et du Port de Bruxelles
Communes	Prévention et gestion des sédiments des cours et plans d'eau de troisième catégorie et non classés
	Prévention et gestion des sédiments des avaloirs et du nettoyage des voiries communales
Agence Bruxelloise de la Propreté	Prévention et gestion des sédiments des avaloirs et du nettoyage des voiries régionales
Acteurs privés	Propriétaires de fosses septiques ou de stations d'épuration privées.
Prestataires déchets	Acteurs privés qui proposent un service de collecte, transport et/ou traitement des déchets (et donc des boues). Ils seront agréés si leur intervention concerne des déchets catalogués comme étant des déchets dangereux

## 2.3. Cadre légal

Le contexte législatif relatif aux boues et sédiments s'articule autour des législations relatives aux déchets et déchets dangereux<sup>iv</sup>, à la qualité de l'eau et aux compétences et obligations des différentes instances de gestion<sup>v</sup>. Les lignes directrices de ces législations sont résumées ci-dessous.

<sup>iv</sup> Les déchets dangereux sont définis en Région bruxelloise par la liste de l'AGRBC du 25 avril 2002 établissant la liste de déchets et de déchets dangereux. Il n'existe cependant pas de seuil de référence en RBC pour considérer les boues comme dangereuses ou non. Dans la pratique, ce sont les normes de la Région où le prestataire opère qui sont utilisées (cf. § 4.1.2 et 4.2.2).



La gestion des boues est avant tout soumise au principe de hiérarchie des traitements défini dans la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets (dont la transposition en droit bruxellois est prévue en 2012). Ce principe préconise d'appliquer en priorité des mesures de prévention, viennent ensuite, par ordre de priorité, des mesures de préparation au réemploi, de recyclage, de valorisation énergétique et enfin, d'élimination. Le paragraphe suivant propose une description de mesures de prévention et de gestion des boues en lien avec cette hiérarchie.

La question de la valorisation agricole des boues de station d'épuration est réglementée par la directive européenne 86/278/EEC, transposée en droit bruxellois par l'arrêté du gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à l'utilisation des boues d'épuration en agriculture (15 juillet 1993). Cet arrêté définit les seuils d'acceptabilité sur les sols agricoles pour les métaux lourds.

La valorisation agricole des boues résiduelles fait l'objet de nombreuses critiques, en particulier du fait des risques qu'elle entraîne en matière de contamination des sols et plantes notamment en métaux lourds, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), polychlorobiphényles (PCB) ainsi qu'en organismes pathogènes. La question des seuils est d'ailleurs actuellement en cours de discussion au niveau européen eu égard au fait que les exigences de la directive 86/278/EEC sur l'utilisation des boues d'épuration en agriculture ne sont plus adaptées. Certains pays ont en effet déjà introduit des normes plus strictes que celles mentionnées dans la directive et celle-ci devrait donc prochainement être revue<sup>vi</sup>.

En ce qui concerne la qualité des eaux, le projet de plan de gestion de l'eau (PGE) de la Région bruxelloise (soumis à enquête publique du 28/02/2011 au 28/08/2011) comprend un programme de mesures permettant notamment d'atteindre les objectifs environnementaux fixés par l'ordonnance du 20 octobre 2006 (Ordonnance-cadre Eau - OCE) pour les eaux de surface, les eaux souterraines et les zones protégées. Si plusieurs mesures concernent directement le dragage et le curage des cours et plans d'eau ainsi que du canal, l'amélioration générale de la qualité des eaux bruxelloises recherchée par le PGE aura également un impact direct sur la composition des boues. Selon le rapport d'incidences environnementales accompagnant le projet de PGE, de nombreuses mesures (cf. axes 1, 2 et 5 du plan) devraient avoir pour conséquence d'améliorer la qualité des boues et sédiments:

- mesures préventives visant à réduire les quantités de polluants et de sédiments arrivant dans les cours d'eau et plans d'eau et à stabiliser les berges et les lits des cours d'eau notamment via une meilleure séparation des eaux propres et des eaux usées ainsi que via des outils réglementaires et de communication (pour le canal, l'objectif opérationnel 1.2.3 prévoit d'étudier la faisabilité d'installations d'infrastructures destinées à protéger les eaux du canal d'un apport excessif de sédiments) ;
- mesures visant à améliorer les capacités naturelles d'autoépuration des cours d'eau et plans d'eau (augmentation des teneurs en oxygène, gestion écologique des berges, réduction de la pollution, etc.) ;
- au niveau des eaux courantes, suppression des obstacles à l'écoulement et restauration de l'autocurage (débit, pente, suppression des obstacles à l'écoulement) ;
- mesures préventives visant à réduire les quantités de déchets liquides générées par les ménages et les entreprises et arrivant dans les égouts (permis d'environnement, sensibilisation);
- création de pièges à sédiments contrôlés (zones dont la forme facilite la sédimentation et où le curage est plus aisé).

La réduction de la contamination de boues et sédiments - voire éventuellement aussi des quantités produites - devrait permettre à moyen ou long terme de réduire sensiblement les coûts d'enlèvement et de traitement de ces déchets.

## 2.4. Gestion environnementale des boues et sédiments : généralités

Les boues et sédiments constituent un flux de matière quantitativement important dont les coûts de gestion et de traitement peuvent s'avérer élevés en cas de forte contamination (par ex. en métaux lourds, HAP, dioxines, phosphore, organismes pathogènes, etc.).

<sup>v</sup> Cf. § 2.2

<sup>vi</sup> Acte de colloque « Optimal recovery of material and energy resources: The cases of the rest fraction of municipal waste and sewage sludge » (Séville, 2010)



La gestion des boues et sédiments peut se faire de multiples manières. Pour limiter leur impact environnemental, les mesures qui suivent peuvent être proposées, en respect de la hiérarchie européenne de gestion des déchets.

La prévention est la première des recommandations. Elle se décline principalement par :

- l'amélioration de la qualité des eaux de surface via des mesures agro-environnementales adaptées et une politique de prévention de pollution (lutte contre les dépôts illicites dans les égouts et cours d'eau, lutte contre les rejets d'effluents non épurés des entreprises, utilisation de lessives sans phosphates, utilisation de véhicules plus propres, récupération de l'eau de pluie avant son arrivée dans les égouts,...)<sup>vii</sup> ;
- une diminution du volume et du pourcentage de matière organique à curer via un traitement biologique in situ (bactéries, aération, ...). Notons à cet égard que le PGE-PrM ne prévoit pas le recours au traitement biologique (digestion bactérienne) in situ des sédiments par ajouts de bio-additifs. Si ce mode de traitement paraît séduisant (coût et impacts réduits), les essais qui ont été menés par le passé au niveau d'étangs de la Région bruxelloise n'ont pas été probants en raison de la forte minéralité des vases. Outre un effet assez limité, les bioadditifs ont induit un durcissement indésirable des couches de vase dans le fond des étangs. Cette technique a donc été abandonnée (Rapport d'incidences environnementales du PGE 2010 sur base de Bocquet R., 2010) ;
- la diminution du transport (installations de traitement proches des sites de production, déshydratation préalable pour diminuer le volume à transporter).

Une fois les boues et sédiments produits, les modalités de gestion à privilégier font l'objet d'analyses de cycle de vie mais les résultats sont encore partiels. Il semblerait que la valorisation sur sol, la déshydratation préalable et la co-incinération soient les scénarios optimaux<sup>viii</sup>.

La valorisation sur sol en Belgique n'est possible qu'en Région wallonne. L'arrêté du gouvernement wallon du 12/01/1995 portant réglementation de l'utilisation, sur ou dans les sols, des boues d'épuration ou de boues issues de centres de traitement de gadoues de fosses septiques fixe les seuils d'acceptation. En 2006, 60% des boues des STEP wallonnes étaient valorisés en agriculture<sup>ix</sup>. Cette valorisation permet de ramener les matières organiques au sol (matière structurante) et d'éviter leur exportation. En France, plus de 70% des boues d'épuration sont valorisées sur sol agricole<sup>x</sup>. En Région flamande, la valorisation agricole a été interdite du fait de la surabondance de l'épandage de lisier et des teneurs trop élevées en métaux lourds et polluants organiques dans les boues. En Région bruxelloise, aucune boue n'est actuellement valorisée sur sol, qu'il soit agricole ou non.

La co-incinération (valorisation énergétique et de matière opérée le plus souvent en cimenterie) permet de valoriser la majorité des boues produites, tant que leur taux de siccité est suffisamment élevé.

Certaines solutions de recyclage existent, comme par exemple la séparation de la fraction sableuse, l'utilisation sous forme de remblais, le recyclage en matériaux de construction, ...

L'oxydation par voie humide est une oxydation de la matière organique réalisée en milieu liquide, avec de l'air ou de l'oxygène pur, à haute température (220 à 320 °C) et sous pression (40 à 130 bar). On obtient un résidu minéral à éliminer en décharge (30 à 50 % de la matière sèche entrante), un peu de gaz carbonique et un effluent qui est traitable en station d'épuration<sup>xi</sup>.

L'incinération sans récupération de chaleur et la mise en décharge sont les mesures les moins préconisées.

<sup>vii</sup> Tous ces aspects sont pris en considération dans le projet de Plan de Gestion de l'Eau

<sup>viii</sup> Acte de colloque « Optimal recovery of material and energy resources: The cases of the rest fraction of municipal waste and sewage sludge » (Séville, 2010)

<sup>ix</sup> Acte de colloque, « Gestion Stratégique de la valorisation des boues de dragage et de STEP », Bruxelles 2006.

<sup>x</sup> Source : [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN\\_-\\_090504\\_lpd\\_i\\_boue\\_synthese\\_internet\\_francais\\_v1.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DGALN_-_090504_lpd_i_boue_synthese_internet_francais_v1.pdf)

<sup>xi</sup> Source : <http://www.ademe.fr/partenaires/boues/pages/f53.htm>



### 3. Production et gestion de boues d'épuration en Région de Bruxelles-Capitale

#### 3.1. Les boues de la station d'épuration régionale Sud (STEP Sud)

##### 3.1.1. Description générale de la station

La STEP Sud est opérationnelle depuis 2000. Elle est dimensionnée pour traiter les eaux de l'équivalent de 360 000 habitants. Le propriétaire est la SBGE et le sous-traitant - jusqu'en 2015 - est Vivaqua. Elle traite les eaux du sous-bassin Sud (Saint-Gilles, Forest, Anderlecht, Uccle, Drogenbos et Ruisbroeck). 12% des eaux qui y sont traitées proviennent de la Région flamande.

Les eaux usées transitent par les étapes suivantes :

- Relevage via des vis d'Archimède pour permettre ensuite un écoulement gravitaire ;
- dégrillage afin de retenir les matières grossières des collecteurs ;
- dessablage/déshuilage : ces opérations réunies dans un même bassin se font par décantation, aération et élimination par raclage des fosses et du plan d'eau ;
- décantation primaire : séparation de la phase solide et de la phase liquide où l'eau séjourne plus longtemps ;
- traitement biologique : transformation biologique de la charge organique par des bactéries qui s'agglomèrent en flocons de boues biologiques ;
- décantation secondaire : séparation des boues biologiques et de l'eau épurée par raclage après décantation dans des clarificateurs.

En cas de forte pluie, l'eau excédentaire ne subit pas de traitement biologique et est directement évacuée vers la Senne. Il n'y a actuellement pas de traitement de l'azote et du phosphore mais une mise à niveau est prévue et est d'ailleurs imposée dans le nouveau permis d'environnement délivré récemment pour la STEP Sud (ces travaux sont programmés en 2012).

##### 3.1.2. Quantités annuelles de boues résiduelles produites et modalités de gestion

Les boues primaires et secondaires issues du traitement sont épaissies et déshydratées. Il y a un passage par filtre à presse. La station est équipée d'un incinérateur pour les boues. Lors des premières années de mise en service de la station, la charge d'entrée et la quantité de boues produites étant insuffisantes pour assurer le fonctionnement du four d'incinération en continu, la gestion des boues a été sous-traitée (par ex. en 2002 sur les 5 514 tonnes de boues produites, 66% ont été incinérées, 32% valorisés en cimenterie et 2% ont été enfouis)<sup>xii</sup>. En mai 2004, l'incinérateur de boues a été réactivé et a fonctionné de façon intermittente en fonction des quantités de boues à traiter. Depuis septembre 2009, le four n'est plus en activité car il ne dispose pas de dispositifs de traitement des oxydes d'azote (NOx) rejetés avec les fumées. Actuellement les boues sont envoyées en Allemagne pour y être incinérées dans un ancien four à tourbe.

Les analyses chimiques des boues sont faites régulièrement par la SBGE et le prestataire responsable de l'enlèvement et du traitement de ces déchets. Ces analyses ne révèlent pas de dépassement des normes en vigueur (Région wallonne ou flamande selon la localisation du prestataire). Les boues sont donc considérées comme des déchets non dangereux.

Les autres flux de déchets sont les déchets industriels banals (DIB) du dégrillage (incinérés), les sables (valorisés pour la production de béton), les graisses (classées comme déchets dangereux et incinérées) et, lorsque le four fonctionnait, les cendres (valorisées en cimenterie).

**Tableau 54.4**

Production annuelle de boues et de cendres de la STEP Sud (tonnes humides collectées)					
Source : déclaration de la SBGE à Bruxelles Environnement					
	2005	2006	2007	2008	2009
Boues	338	3740	368	17075	2840
Cendres	1226	573	1149	2050	1031

<sup>xii</sup> SITA cité par VITO 2003



## 3.2. Boues de la station d'épuration régionale Nord (STEP Nord)

### 3.2.1. Description générale de la station

La STEP Nord est opérationnelle depuis 2007. Le concessionnaire est Aquiris et la propriété sera transférée en 2027 à la SBGE. Elle est dimensionnée pour traiter les eaux produites par l'équivalent de 1 100 000 habitants. 16% des eaux usées qui y sont traitées proviennent de la Région flamande.

Les eaux usées suivent la filière suivante : relevage, dégrillage<sup>xiii</sup>, dessablage/déshuilage<sup>xiv</sup>, traitement biologique<sup>xv</sup> avant décantation. Il existe en cas de gros débits (>8,2 m<sup>3</sup>/s) une filière temps pluie qui consiste en un traitement physico-chimique de décantation assistée (ACTIFLO).

Le traitement des boues se fait de la manière suivante :

- pré-épaississement gravitaire et épaississement par centrifugation permettant une pré-déshydratation des boues ;
- hydrolyse thermique des boues qui permet de les déstructurer<sup>xvi</sup> et optimise ainsi l'abatement des matières volatiles ;
- turbo-digestion anaérobie mésophile (38-42°C) avec récupération du méthane produit ;
- seconde centrifugation (dessablage) ;
- oxydation par voie humide : dégradation ultime des boues en résidus minéraux inertes (« technosables »). Ce procédé d'oxydation par voie humide (cf.§2.4) permet de réduire le volume des boues de plus de 99%.

Selon le site Internet d'Aquiris<sup>xvii</sup>, la cogénération du biogaz produit assurerait la production de 25 MWh par jour d'électricité (soit environ 14% de la consommation totale de la station) et de 25 MWh par jour de chaleur (soit l'équivalent du chauffage annuel d'environ 12 500 ménages).

Actuellement, les « technosables » - résidus minéraux inertes - sont utilisés pour le remblaiement des centres d'enfouissement technique mais une recherche pour mieux valoriser ces résidus (par exemple dans le secteur de la construction) est menée. Un projet pilote de valorisation des boues en « bioplastique » - notamment pour l'emballage et pour la fabrication de pièces moulées dans le secteur automobile - a commencé en 2010. Il a livré ses premiers résultats en novembre 2011 : près de 10 kg de plastique peuvent être produits chaque semaine dans l'unité expérimentale. Aquiris estime que d'ici à 2014 plusieurs tonnes de plastique pourraient être produites. Les bactéries sélectionnées pour ce processus sont capables de transformer les boues d'épuration en polymères biodégradables et utilisables par l'industrie du plastique. Le plastique ainsi produit peut être utilisé dans des stylos, des cartes de crédit ou des plastiques pour l'automobile<sup>xviii</sup>.

### 3.2.2. Quantités annuelles de boues résiduaires produites et modalités de gestion

**Tableau 54.5**

<b>Production annuelle de boues et technosables de la STEP Nord (tonnes humides collectées)</b>			
Source : déclaration de la SBGE à Bruxelles Environnement			
	Boues		Technosables
2008		46552	2021
2009		53163	111
2010		34670	2198

<sup>xiii</sup> Au niveau du collecteur Woluwe/Haren le relevage a lieu après le dégrillage.

<sup>xiv</sup> Les huiles issues du déshuilage sont acheminées vers l'hydrolyse thermique du traitement des boues. Celles-ci dopent le processus de méthanisation des boues, donc il est intéressant de les conserver dans le processus de digestion des boues.

<sup>xv</sup> Traitement biologique par alternance de phase aérobie-anaérobie qui permet entre autre la nitrification (transformation de l'azote organique et ammoniacal en nitrates) et la dénitrification (transformation des nitrates en azote gazeux). En ce qui concerne l'élimination du phosphore, celui-ci est principalement éliminé par voie biologique avec une élimination complémentaire par adjonction de chlorure ferrique mais au sein même des bassins biologiques.

<sup>xvi</sup> Destruction des colloïdes, solubilisation d'une partie des matières en suspension, transformation de l'azote organique en ammoniacale, précipitation de différentes matières, destruction des bactéries pathogènes des virus et des helminthes

<sup>xvii</sup> Source : <http://www.aquiris.be/> (site consulté début janvier 2012, date à laquelle le rapport d'activité 2010 de la SBGE n'était pas disponible sur le site de la SBGE)

<sup>xviii</sup> Source : [http://www.rtf.be/info/regions/detail\\_aquiris-presente-son-systeme-experimental-de-production-de-bioplastiques?id=7046373](http://www.rtf.be/info/regions/detail_aquiris-presente-son-systeme-experimental-de-production-de-bioplastiques?id=7046373)



L'analyse de ces données permet de déduire, pour l'année 2008, une production de 14,5 kg de matières sèches de boues d'épuration par habitant et par an<sup>xix</sup>. En France, l'Ademe estime ce ratio à une moyenne de 15 kg de matières sèches/an pour l'épuration de ses eaux usées<sup>xx</sup>.

### 3.3. Production et gestion de boues des ouvrages privés

#### 3.3.1. Description générale

Cette catégorie intègre les boues des fosses septiques domestiques et privées et des stations d'épuration d'eaux industrielles. On recense une centaine de permis d'environnement de fosses septiques industrielles et de stations d'épuration traitant de 20 à 30 000 EH en RBC (Rubrique 56 A et 56 B).

#### 3.3.2. Quantités annuelles et modalités de gestion

Les données suivantes sont issues du registre des données transmises par les collecteurs de déchets (prestataires déchets) pour les années 2005 à 2009.

**Tableau 54.6**

Production annuelle de boues des fosses septiques (tonnes)					
Source : données issues du registre des collecteurs « déchets » transmises à Bruxelles Environnement					
	2005	2006	2007	2008	2009
Boues des fosses septiques (code 20 03 04)	5985	7792	5901	6209	4031

Les opérateurs contactés proposent différentes filières de gestion, en fonction des prix du marché. Ces boues sont utilisées comme sous-fondation, intégrées en tête de station d'épuration en Région wallonne (où ces boues encore fortement hydratées subiront le même traitement que les eaux usées) voire encore, incinérées. La mise en décharge n'est pratiquement plus de mise.

La production de boues de stations d'épuration industrielles est évaluée à 1500 tonnes annuelles (source : registre des collecteurs « déchets »). Certaines de ces boues sont considérées comme dangereuses, notamment celles issues du secteur de la chimie. Le traitement appliqué à ces boues n'est pas spécifié dans le registre.

## 4. Production et gestion des sédiments

### 4.1. Dragage du canal

#### 4.1.1. Description générale

La gestion du canal et du port de Bruxelles, et donc le dragage des sédiments, est du ressort du Port de Bruxelles, organisme d'intérêt public qui est également chargé de participer au réseau d'alerte à la pollution du bassin de l'Escaut.

Le canal traverse la RBC du Sud Sud-Ouest au Nord Nord-Est sur une longueur de 13,8 km. Il forme le lien entre le Canal Charleroi-Bruxelles et le canal Bruxelles-Willebroeck.

Il s'agit d'un ouvrage artificiel agissant tel un bassin de décantation. On estime l'apport annuel en sédiments à 37 200 m<sup>3</sup>. L'arriéré à draguer serait de l'ordre de 330 000 m<sup>3</sup>. Les sédiments ont une composition limoneuse minérale.

L'apport en sédiments provient du tracé en amont du canal et des déversements dont il fait l'objet via des déversoirs d'orage en cas de crue (de la Senne, d'autres cours d'eau bruxellois ainsi que du collecteur Rive Gauche). Par ailleurs, des dépôts liquides et solides en tout genre se font directement dans le canal (corrosion des bateaux, déversements illégaux, certaines entreprises déverseraient encore leurs eaux usées directement dans le canal, ...).

De manière générale, les mesures de pollution le long du canal indiquent des taux croissants du sud vers le nord.

<sup>xix</sup> 63627 tonnes de boues humides produites en 2008 et dont la siccité est estimée à 1/3 (information fournie par les gestionnaires de la STEP Sud) et produites par 1 460 000 équivalents-habitants (63 627\*0.33\*1000/1 460 000)

<sup>xx</sup> <http://www.ademe.fr/partenaires/boues/pages/cartpol2.htm>



#### 4.1.2. Quantités annuelles et filières de gestion

Le plan stratégique fixe à 40 000 m<sup>3</sup> le dragage annuel. Cette quantité varie légèrement d'une année à l'autre, en fonction du budget et de la fréquentation du canal<sup>xxi</sup>. Depuis 2008, ce ne sont plus que 37 200 m<sup>3</sup>, soit la quantité théoriquement sédimentée annuellement qui sont dragués. Les sédiments dragués sont envoyés en Flandre et/ou aux Pays-Bas en vue de leur déshydratation en lagunes avant d'être traités sur le plan chimique. Les sédiments peuvent être valorisés sous forme de remblais. En 2007 par exemple, ils ont été utilisés pour combler une excavation d'un bras mort de la Meuse aux Pays-Bas.

Le caractère dangereux ou non des sédiments est analysé par rapport au cadre légal en place dans la région (ou le pays) où opère le soumissionnaire (jusqu'à présent en Flandre)<sup>xxii</sup>.

Jusqu'en 2007, elles étaient considérées comme boues de la classe 2 de la Région flamande. Depuis lors, les concentrations en huiles minérales ont dépassé le seuil autorisé de 1 000 mg/kg de matières sèches. Un pré-traitement est opéré (dépollution par une dégradation biologique partielle en lagunage) pour permettre leur recyclage. Si ce pré-traitement n'est pas envisageable, les sédiments sont alors évacués en Centre d'Enfouissement Technique.

En appliquant la densité de 1,4 t/m<sup>3</sup> communiquée par le Port de Bruxelles (taux de siccité de 65%), on peut estimer que 52 000 tonnes de sédiments sont draguées chaque année dans le canal.

### 4.2. Curage des eaux de surface

#### 4.2.1. Description générale

Les sédiments du curage des eaux de surfaces publiques sont gérés par Bruxelles Environnement et les communes, en fonction de la catégorie du cours ou plan d'eau. Dans les faits, ce sont principalement les cours et plans d'eau majeurs qui font l'objet d'un curage. Certaines communes utilisent des bioadditifs ou procèdent à des curages pour les cours d'eau de troisième catégorie mais les quantités concernées peuvent être considérées comme minimales et ne sont pas prises en compte dans cette fiche<sup>xxiii</sup>.

De manière générale, la pollution par les nutriments d'origine ménagère ou agricole (principalement le phosphore) est plus problématique que les pollutions de type hydrocarbures mais la situation a bien évolué depuis que les collecteurs terminent leurs parcours dans les stations d'épuration. Les curages des cours d'eau et étangs répondent à divers objectifs : protection contre les inondations, maintien ou développement de la biodiversité liée aux milieux aquatiques et humides, élimination d'une pollution historique ou accidentelle, lutte contre l'eutrophisation.

#### 4.2.2. Quantités annuelles et modalités de gestion

Le dernier inventaire complet date de 2001 et ne concerne que les étangs. Un nouvel inventaire devrait être initié en 2011. Les données suivantes reprennent les tonnages repris sur les factures des prestataires déchets depuis 2001.

<sup>xxi</sup> En 2006, aucun sédiment n'aurait été dragué

<sup>xxii</sup> En vertu du VLAREA et VLAREM II, la législation flamande définit trois classes de sédiments de curage :

- classe 1 : sédiments dont les caractéristiques chimiques sont en-dessous de valeurs limite et qui peuvent être utilisées comme terre ;
- classe 2 : sédiments dont les caractéristiques chimiques sont en-dessous de valeurs d'intervention et qui peuvent être utilisées comme matériau de construction
- classe 3 : sédiments dont les caractéristiques chimiques sont au-dessus de valeurs d'intervention et qui doivent être, soit stockés en décharge de classe I dans des conditions définies, soit faire l'objet d'un prétraitement avant mise en décharge.

En Région wallonne, la gestion des matières draguées et/ou curées des voies navigables et non navigables est réglementée par l'Arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 1995 (modifié par l'arrêté du 10 juin 1999) lequel distingue deux catégories de boues :

- catégorie A : matières pour lesquelles aucune norme imposée en métaux lourds et en composés organiques n'est dépassée;
- catégorie B : matières pour lesquelles une ou plusieurs normes en métaux lourds et en micropolluants sont dépassées.

<sup>xxiii</sup> Aucune des 11 communes qui nous ont répondu ne pratique d'ailleurs de curage des eaux de surface.

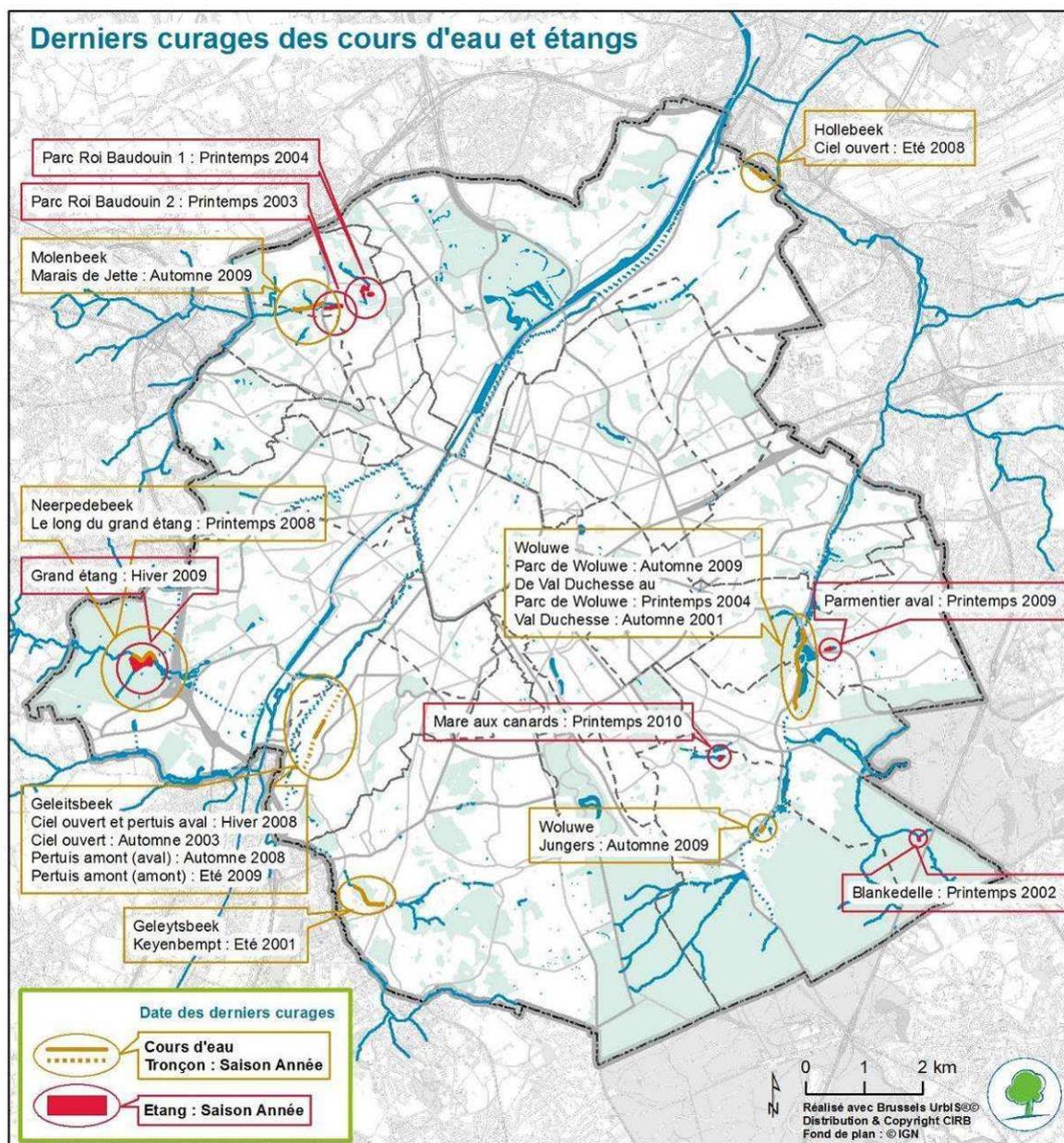
**Tableau 54.7**

<b>Curages du réseau hydrographique : tonnages des sédiments collectés</b>										
Source : Bruxelles Environnement IBGE – DNEF/Eau, 2010										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Jette / Molenbeek									361	
Parmentier									285	
Héronnière										551
Geleytsbeek	2240							326	6757	
Neerpedebeek								745		
Etang de la Pede								12769	12769	
Hollebeek								114		
Blankedelle		1485								
Woluwe										
PRB1				2080						
PRB2			3025							
<b>Total</b>	<b>2240</b>	<b>1485</b>	<b>3025</b>	<b>2080</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13954</b>	<b>20172</b>	<b>551</b>



### Carte 54.8 : Curages effectués dans les cours d'eau et étangs régionaux

Source : Bruxelles Environnement IBGE – DNEF/Eau, 2010



On peut considérer qu'en moyenne quelques 5 000 tonnes sont curées annuellement. Le retard dans les curages et les pollutions historiques entraînent les volumes conséquents actuellement extraits. Une fois l'arriéré résolu, les curages seront moins lourds et organisés de manière plus régulière (les collecteurs ne se jettent plus dans les cours d'eau).

Les filières de gestion vont dépendre de la Région où les sédiments sont traités (les législations applicables sont différentes). En Région flamande, ils se retrouveront le plus souvent recyclés dans des matériaux de construction tandis qu'en Région wallonne ils seront recyclés après traitement (en tant que terre de remblais après décantation par exemple) ou co-incinérés en cimenterie. L'incinération ou la mise en décharge après séchage sont les cas d'exception, quand les sédiments sont considérés comme dangereux. Ils peuvent servir également à stabiliser les rives in situ.

Il n'y a en général pas de décantation avant le transport pour diverses raisons (le coût lors d'une décantation par filtre à presse et l'impact pour les utilisateurs du parc en cas de décantation en plein air). Quand l'étang est mis à sec, la décantation a lieu sur place. Un empilement le long du cours d'eau a cependant parfois lieu pour le stockage, qui permet une première déshydratation.



## 4.3. Curage du réseau d'égouttage

### 4.3.1. Description générale

Le réseau d'égouttage de la RBC est alimenté par les eaux usées rejetées par les ménages et certaines activités économiques (horeca, bureaux, services...) , une partie des eaux claires du réseau hydrographique et par les eaux de ruissellement des voiries. Les égouts se déversent dans les collecteurs, qui terminent leur course dans une des deux stations d'épuration de la RBC. Actuellement, le réseau d'égouttage ne couvre néanmoins pas totalement certains quartiers et deux collecteurs doivent encore être construits et connectés à la STEP Sud pour assurer l'épuration totale de l'ensemble des eaux usées rejetées dans les égouts (les travaux sont en cours de réalisation).

La gestion de ces ouvrages est relativement complexe, elle est partagée entre les communes, l'Agence Régionale pour la Propreté, la SBGE, Hydrobru et Vivaqua.

Remarque : les « boues » issues du nettoyage des voiries par des balayeuses ont été ajoutées dans cette catégorie. Ce choix se justifie car ce flux est souvent comptabilisé avec les sédiments issus du curage des avaloirs sur les factures des prestataires déchets et qu'il n'est pas toujours possible de les différencier, malgré le fait que les boues de balayage s'apparentent plus à du tout-venant.

### 4.3.2. Quantités annuelles et modalités de gestion

#### 4.3.2.1. Nettoyage des voiries et curage des avaloirs

L'Agence Régionale Bruxelles-Propreté (ABP) est responsable du nettoyage des voiries (balayeuses) et du curage des avaloirs régionaux (cureuses / aspiration). Les deux types de sédiments représentent environ 7 750 tonnes annuelles.

Le tableau suivant reprend les quantités collectées par l'ABP depuis 2004. A noter qu'il n'y a pas d'étape de décantation intermédiaire, si ce n'est dans le véhicule de transport vers le prestataire déchets. Le surnageant est alors évacué.

**Tableau 54.9**

Production annuelle de sédiments issus du curage des avaloirs régionaux et du balayage des rues					
Source : Agence Régionale Bruxelles- Propreté, 2010					
Année	2004	2005	2006	2007	2008
Tonnes collectées	7 530	6 651	7 104	8 516	8 896

En ce qui concerne les voiries et avaloirs communaux, on peut estimer par extrapolation sur base des réponses de 11 communes, à **5 080** le tonnage annuel curé, soit 4,8 kg/hab par an avec des écarts conséquents (de 0,9 à 17 kg/hab/an). Ces écarts peuvent s'expliquer par la sémantique (le terme « boues de curage » peut ou non reprendre les déchets de la voirie), par une politique de prix forfaitaires pour l'ensemble des déchets collectés pour la commune ne permettant pas de distinguer les différents postes, par le fait que certaines terres de chantier sont vraisemblablement parfois évacuées comme boues de balayage, ...

Le résultat obtenu par extrapolation est donc à considérer avec recul et ce, d'autant plus que l'ABP reprendrait dans ses comptes les « boues » de certaines communes gérées en sous-traitance.

Ces produits sont en général plus pollués que ceux qui arrivent à la station d'épuration car elles concentrent des pollutions en métaux lourds, HAP, PCB et autres particules dues à la circulation automobile sur les voiries. Cependant les communes interviennent en général quand elles décèlent une pollution (ex : huiles) et traitent les produits pollués de manière distincte.

Quelques communes réalisent une décantation préalable qui permet de diminuer d'un tiers les quantités de produits à transporter (et, par la même occasion, les coûts).

#### 4.3.2.2. Les sédiments du curage des égouts, des collecteurs et des bassins d'orage

On estime la longueur du réseau d'égouts à 2 400 km et celle des collecteurs à 95 km. Il y a une vingtaine de bassins d'orage communaux et 5 bassins d'orage régionaux.

Actuellement, toutes les communes bruxelloises ont confié la gestion des collecteurs, des bassins d'orage et/ou de l'égouttage à HYDROBRU à qui elles sont redevables d'une redevance d'assainissement. Dans les faits, tous les égouts sont gérés par Vivaqua, prestataire de service d'HYDROBRU. Les égouts sont curés en fonction des besoins (de manière régulière et récurrente pour certains tronçons et plus aléatoire pour d'autres, par exemple suite à un effondrement, à un



raccordement ou encore de la pluviosité de l'année). Vivaqua estime à environ 600 à 700 tonnes annuelles les sédiments extraits du réseau d'égouttage.

La gestion des bassins d'orage et des collecteurs est confiée à Vivaqua ou est opérée par la SBGE, selon que cette dernière soit propriétaire de l'ouvrage ou pas.

Les sédiments des collecteurs et la majorité des sédiments des bassins d'orage arrivent directement en STEP. Ils sont auto-curés (grâce au débit plus élevé des collecteurs ou du fait de la configuration des bassins d'orage) ou soufflés artificiellement (lance incendie, hydro-cureuse) et ainsi réinjectés dans le réseau.. Dans les autres cas, ils peuvent être hydro-pompés et traités ensuite par un opérateur privé.

Le tableau suivant compile une série d'informations reçues par Vivaqua et la SBGE en ce qui concerne le curage des bassins d'orage :

**Tableau 54.10**

<b>Production annuelle de sédiments issus du curage des bassins d'orage</b>						
Source : Vivaqua et SBGE, 2010						
Tonnes collectées / Année	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SBGE					82[1]	52[2]
Vivaqua[3]	135	177	932	55	350	213
<i>[1] Pour un bassin d'orage régional (Belliard)</i>						
<i>[2] Pour deux bassins d'orage régionaux (Flagey et Auderghem)</i>						
<i>[3] Pour l'ensemble des bassins d'orage gérés par la SBGE</i>						

On peut donc estimer à 350 tonnes annuelles la quantité moyenne de sédiments issus du nettoyage des bassins d'orage.

#### 4.3.2.3. Modalités de gestion

Les sédiments issus de l'assainissement (nettoyage de rues, avaloirs, égouts et bassins d'orage) suivent en général une filière identique, même si a priori les sédiments en amont sont en général plus pollués (proximité de la voirie) et plus pondéreux.

Ils sont évacués par des prestataires privés. La filière la plus courante est le lavage et la séparation de la phase sableuse (avec valorisation des sables et cailloux dans des industries de construction). Après le dessablage, le produit est filtré et déshydraté, les gâteaux résiduels sont ensuite mis en décharge. Ce traitement a souvent lieu en Flandre. Il n'existerait actuellement pas d'autre technologie adéquate pour ce type de sédiments minéraux.



## 5. Synthèse

Tableau 54.11

### Production de boues et sédiments en RBC : estimation des quantités produites, filières de gestion et gestionnaires

Source : Département Déchets (Bruxelles Environnement) sur base de données BE, Port de Bxl, SBGE, Vivaqua, ABP (2011)

	Tonnes de mat. humides collectées	Tonnes de mat. humides collectées	Principales filières de gestion	Gestionnaires
	(moyenne)	(dern.année disp)		
<b>Sédiments</b>				
Dragage du Canal	43 200	52 000 (2009)	Valorisation (remblais) ou CET <sup>1</sup> évent. après traitement (selon degré contamination)	Port de Bxl
Curage cours d'eau principaux (1 <sup>ère</sup> &2 <sup>ème</sup> cat)	4 750	20 900 (2009)	Valorisation (matériaux de construction, remblais) évent. après traitement	Bxl Environnement
Curage petits cours d'eau (3 <sup>ème</sup> cat)	Non connues (supposées minimales)		Non connues	Communes
Nettoyage des voiries (balayeuses) et curage des avaloirs régionaux	7 740	*8 896 (2008)	Dessablage & mise en décharge des résidus	Bxl-Propreté
Nettoyage des voiries (balayeuses) et curage des avaloirs communaux	5 080	N.D.		Communes
Curage des égouts	entre 600 et 5 000 tonnes selon les sources			Vivaqua <sup>2</sup> (pour Hydrobru)
Curage bassins d'orage et collecteurs <sup>3</sup>				
- gérés par la SBGE	N.D.	52 (2009)		SBGE
- gérés par Vivaqua	310	213 (2009)		Vivaqua
<b>Boues</b>				
STEP Nord	44 795	53 163 (2010)	Filière normale : digestion anaérobie & OVH <sup>4</sup> in situ. A défaut : incinération hors site, valorisation cimenterie... <sup>7</sup>	Aquiris/SBGE <sup>5</sup>
STEP Sud	4 850	2 850 (2009)	Filière initiale : incinération in situ. A défaut : incinération hors site <sup>7</sup>	Vivaqua/SBGE <sup>6</sup>
Fosses septiques	5 980	4 031 (2009)	Incinération/valorisation/STEP...	Privés
STEPS industrielles	1 500		Valorisation ou élimination	Privés
<b>TOTAL</b>	<b>~122 000</b>	<b>~152 000</b>		
<sup>1</sup> Centre d'Enfouissement Technique				
<sup>2</sup> Depuis le printemps 2010 tout le réseau d'égouttage est géré par Vivaqua, prestataire de service d'Hydrobru. Auparavant, certaines communes assuraient la gestion de leur réseau.				
<sup>3</sup> Les sédiments des collecteurs et la majorité des sédiments des bassins d'orage arrivent directement en STEP (auto-curage, soufflage artificiel)				
<sup>4</sup> OVH = oxydation par voie humide (voir texte).				
<sup>5</sup> La SBGE est l'organisme en charge de l'assainissement public des eaux résiduaires; l'exploitation de la STEP Nord a été confiée à Aquiris (concession jusqu'en 2027, au terme de laquelle les ouvrages seront rétrocédés à la Région)				
<sup>6</sup> La SBGE est propriétaire de la STEP Sud mais son exploitation a été confiée à Vivaqua jusqu'en 2015				
<sup>7</sup> Les sables et cailloux issus du dessablage sont valorisés (béton...)				

La production de boues et de sédiments en RBC avoisine donc les 120 000 tonnes annuelles (matières humides). Une bonne partie est incinérée (notamment les boues de la STEP sud) mais les filières de recyclage sont assez répandues. La mise en décharge n'est envisagée que si aucune autre filière n'existe et le plus souvent en bout de course et ce, principalement du fait du prix élevé de la mise en décharge.



## Sources

1. ACR 2010. Acte de colloque « Optimal recovery of material and energy resources: The cases of the rest fraction of municipal waste and sewage sludge », Séville 2010.  
<http://www.acrplus.org/Seminar-Sevilla-2010>
2. ACR 2006. Acte de colloque, « Gestion stratégique de la valorisation des boues de dragage et de STEP », Bruxelles 2006. <http://www.acrplus.org/sewage-sludge-conference>
3. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2010. « Projet de plan de gestion de l'eau – proposition de programme de mesures », 43 pages + annexes.  
[http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Plan\\_eau\\_PrM\\_propositionFev2011.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Plan_eau_PrM_propositionFev2011.PDF)
4. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2010. « Quatrième Plan de prévention et de gestion des déchets », version approuvée de mai 2010.  
[http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Plandechets\\_2010\\_FR.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/Plandechets_2010_FR.PDF)
5. BRUXELLES ENVIRONNEMENT 2011. « Rapport sur les incidences environnementales du projet de programme de mesures accompagnant le Plan de Gestion de l'Eau de la Région de Bruxelles-Capitale », 352 pages + annexes.  
[http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/RIE\\_Plan\\_Eau\\_PrM2011\\_rapport\\_et\\_annexes1et2.PDF](http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/RIE_Plan_Eau_PrM2011_rapport_et_annexes1et2.PDF)
6. BRUXELLES PROPLETE, <http://www.bruxelles-proprete.be/>
7. CABINET DE LA MINISTRE DE LA RBC BRIGITTE GROUWELS 2010. « Plan Stratégique du Port de Bruxelles : 2010-2014 ».  
<http://www.brigittegrouwels.com/docs/file/beleidsbrieven/beleidsbrieven/Haven-FR-LR2%202010.pdf>
8. MINISTERE DE LA REGION WALLONNE 1998. « Plan wallon des déchets – Horizon 2010 », 516 pages + annexes  
[http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/plateforme\\_dgrne/visiteur/frames\\_affichage\\_document\\_2.cfm?origine=1559&idFile=1559&thislangue=FR&pere=89](http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/plateforme_dgrne/visiteur/frames_affichage_document_2.cfm?origine=1559&idFile=1559&thislangue=FR&pere=89)
9. OVAM 2010. « Voortgangsrapportage 2008-2009 - Uitvoeringsplan slib », 88 pages  
<http://www.ovam.be/jahia/Jahia/cache/offonce/pid/176?actionReq=actionPubDetail&fileItem=2365>
10. RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE 1993. « Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 15 juillet 1993 relatif à l'utilisation des boues d'épuration en agriculture », Moniteur Belge du 18/08/1993.  
[http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi\\_loi/change\\_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1993071534&table\\_n\\_ame=loi](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1993071534&table_n_ame=loi)
11. RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2002. « Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles Capitale du 25 avril 2002 établissant la liste de déchets et de déchets dangereux », Moniteur Belge du 12/06/2002.  
[http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi\\_loi/change\\_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2002042553&table\\_n\\_ame=loi](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2002042553&table_n_ame=loi)
12. RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010. « Ordonnance du 28 octobre 2010 modifiant l'ordonnance du 20 octobre 2006 établissant un cadre pour la politique de l'eau et modifiant l'ordonnance du 25 mars 1999 relative à la recherche, la constatation, la poursuite et la répression des infractions en matière d'environnement », Moniteur Belge du 18/11/2010.  
[http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article.pl?language=fr&caller=summary&pub\\_date=2010-11-18&numac=2010031513](http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi/article.pl?language=fr&caller=summary&pub_date=2010-11-18&numac=2010031513)
13. RÉGION WALLONNE 1999. « Arrêté du Gouvernement wallon du 10 juin 1999 modifiant l'arrêté du Gouvernement wallon du 30 novembre 1995 relatif a la gestion des matières enlevées du lit et des berges des cours et plans d'eau du fait de travaux de dragage ou de curage », Moniteur Belge du 09/09/1999.  
<http://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4734&rev=4031-2216> et  
<http://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4766&rev=4063-949>
14. RÉGION WALLONNE 1995. « Arrêté du Gouvernement wallon du 1er décembre 1995 portant réglementation de l'utilisation sur ou dans les sols des boues d'épuration ou de boues issues de centres de traitement de gadoues de fosses septiques », Moniteur Belge du 12/04/1995.  
<http://wallex.wallonie.be/index.php?doc=4769&rev=4066-2239>



15. UNION EUROPÉENNE 1986. « Directive 86/278/CEE du Conseil du 12 juin 1986 relative à la protection de l'environnement et notamment des sols, lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture », Journal officiel n°L 181 du 04/07/1986.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1986:181:0006:0012:FR:PDF>
16. UNION EUROPÉENNE 2008. « Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives », JOUE n°L 312 du 22/11/2008.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:fr:PDF>
17. VITO 2003. « Beheer van slib - eindrapport », étude effectuée par P. Nielsen, M. Quaghebeur et al. à la demande de l'IRGT, 65 pages + annexes  
[http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/afval\\_rapport\\_beheer\\_van\\_slib\\_0.pdf](http://www.emis.vito.be/sites/default/files/pagina/afval_rapport_beheer_van_slib_0.pdf)
18. VLAAMSE OVERHEID 2011. « Vlaams Reglement betreffende de Milieuvergunning (VLAREM II) », dernière version publiée au M.B. du 18 février 2011,  
<http://www.lne.be/themas/vergunningen/regelgeving>
19. VLAAMSE OVERHEID 2009. "Vlaams reglement inzake afvalvoorkoming (VLAREA)", à rechercher dans <http://navigator.emis.vito>

## Autres fiches à consulter

Thème Déchets – données de base pour le plan :

Incinération – coïncinération, Approche technico-politique de l'incinération

### Auteurs de la fiche

SCHAAR Céline (également auteur des interviews et de la note interne) et DE VILLERS Juliette

Relecteur : DEBROCK Katrien

Date de mise à jour : 2011 (sur base de données essentiellement collectées fin 2010)