



Sommaire

A quoi sert l'analyse du cycle de vie ?

2 Interview
Emmanuelle Aoustin,
Veolia Environnement Recherche & Innovation.

5 Méthodologie
La recherche fondamentale en ACV :
des projets internationaux.

6 Programme de recherche
Production d'eau potable : quels impacts?

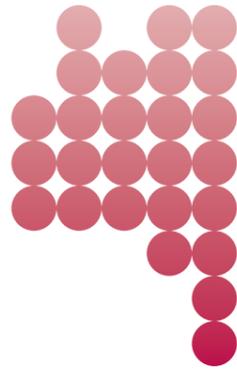
7 3 questions à...
Michel Coeytaux,
Veolia Water Solutions et Technologies.

Conçue pour éclairer les décisions des gouvernements et des entreprises dans une optique de développement durable,

l'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode qui apporte une vision globale et chiffrée des répercussions d'un produit ou d'une activité sur l'environnement. En faisant prendre conscience des effets connexes de la mise en œuvre d'une réglementation, d'une stratégie, d'un processus de production ou d'une technologie, elle incite à agir pour en limiter les dommages. C'est l'outil de base pour faire progresser la responsabilité environnementale et éviter de déplacer la pollution chez nos voisins ou nos enfants.

Désormais généralisée dans la majorité des programmes de recherche de Veolia Environnement, l'ACV sert aussi à développer des outils d'aide à la décision pour les opérationnels du Groupe. En pleine évolution, elle fait l'objet de recherche fondamentale à l'échelle internationale.

Regard sur la diffusion au sein de Veolia Environnement d'une méthode qui aide à optimiser les processus et à faire des choix cohérents pour protéger notre planète.



INTERVIEW

« L'ACV aide à faire des choix pour limiter notre impact sur les ressources et les milieux de notre planète. »



Emmanuelle Aoustin,
Veolia Environnement
Recherche &
Innovation
Responsable des
Programmes
risques et impacts
environnementaux
emmanuelle.aoustin@veolia.com

Qu'est-ce que l'analyse du cycle de vie ?

« L'analyse du cycle de vie, ou ACV, est une méthode normalisée que nous utilisons depuis 2000 environ pour mesurer les performances environnementales de filières de traitement, de procédés et de produits du groupe Veolia Environnement. Nous évaluons en particulier nos impacts sur la consommation de ressources fossiles, en dressant des bilans énergétiques, sur le changement climatique, à travers des bilans gaz à effet de serre, ainsi que sur l'homme et les écosystèmes. »

Quels impacts sur les écosystèmes prenez-vous en compte ?

« Nous évaluons le devenir des substances que les activités du Groupe sont susceptibles de rejeter dans l'environnement. Conformément aux normes réglementaires, nos émissions sont d'ores et déjà réduites au mieux. Plusieurs de nos programmes de recherche visent à les limiter davantage. L'analyse de leurs effets induits s'inscrit dans cette optique d'amélioration de nos performances. Nous prenons en compte une dizaine de catégories d'impacts

(cf. encadré ci-contre). L'acidification de l'air, par exemple, est liée principalement aux émissions d'oxyde d'azote (NOx) et d'oxyde de soufre (SOx) des installations de combustion. Ces retombées acides peuvent perturber le développement des forêts et provoquer la corrosion de bâtiments. Nous évaluons aussi l'impact des rejets de Veolia Environnement sur l'eutrophisation : les substances azotées ou phosphatées des eaux usées urbaines ou industrielles peuvent favoriser la prolifération d'algues qui consomment l'oxygène dissout dans l'eau, au détriment de la flore et de la faune aquatique. Nous examinons également l'écotoxicité d'éléments traces métalliques (plomb, cadmium, mercure...) ou de substances organiques (dioxines, PCB, HAP...) qui peuvent perturber la vie des micro-organismes du sol, des poissons, de la flore, etc. Ces molécules en infimes

quantités peuvent par exemple provenir d'installations de combustion ou d'effluents industriels. »

Comment procédez-vous pour mesurer ces impacts ?

« L'ACV permet d'évaluer des impacts potentiels. Elle est fondée sur des calculs complexes, à partir des multiples informations recueillies sur une filière, un procédé ou un produit donnés (nombreux éléments nécessaires à l'établissement des bilans matière et énergie notamment). Les résultats que nous produisons constituent des évaluations, que nous faisons valider par des tiers experts, conformément à la norme ISO. Nous estimons la quantité de molécules dispersées dans l'environnement. Par exemple, si des polluants résiduels sont émis à la sortie d'une station d'épuration, nous évaluons leur devenir et quantifions ainsi sa présence potentielle dans les cours d'eau, dans les sédiments et jusqu'à l'océan. La mesure des effets réels sur l'environnement au niveau d'un site donné ne relève pas de l'ACV en tant que telle. Elle est effectuée par d'autres chercheurs de notre équipe. »

Pourquoi parle-t-on de cycle de vie ?

« Initialement développée dans le cadre de l'écoconception de produits, la méthode ACV mesure les incidences environnementales « du berceau à la tombe ». D'où l'expression « cycle de vie ». Nous prenons en compte les impacts en amont et en aval de la filière, du procédé ou du produit observé. L'ACV dépasse les frontières, spatiales et temporelles, du Groupe. Par exemple, pour une unité de valorisation énergétique des déchets, nous intégrons les impacts de la production d'électricité consommée, de la fabrication des réactifs utilisés, du transport de nos intrants, etc. En aval, nous intégrons les incidences ou les bénéfices environnementaux du traitement des fumées, du recyclage des mâchefers, etc. Pour la production de biocarburant, nous intégrons l'approvisionnement en biomasse et en huile usagée, pour la production d'eau potable, l'énergie et les

réactifs utilisés, etc. Nous prenons aussi en compte les conséquences à long terme de nos activités : dans l'ACV des centres de stockage de déchets, nous intégrons les émissions de méthane sur plusieurs dizaines d'années. »

A quelles fins réalisez-vous ces écobilans ?

« L'ACV s'inscrit dans une démarche de responsabilité par rapport à notre planète. Sa mise en œuvre est l'une des marques de l'engagement concret de Veolia Environnement en faveur de la protection de l'environnement. Le premier pas d'une démarche responsable est de faire un état des lieux quantitatif de nos impacts, en portant un regard au-delà du champ strict de notre activité, au-delà de nos murs. Ensuite, ces éléments chiffrés servent à orienter les décisions pour les limiter. L'ACV aide à faire des choix pour mieux maîtriser nos processus industriels sur le plan environnemental, qu'il s'agisse de choisir entre des fournisseurs, de privilégier telle ou telle filière de traitement existante, d'optimiser un procédé ou encore de retenir ou d'écarter une solution innovante qui fait l'objet d'un programme de recherche. Elle permet tout particulièrement d'éviter de transférer la pollution, d'un moment à un autre, d'un endroit à un autre du cycle de vie - dans un autre pays, dans une autre entreprise, dans un autre milieu... - ou de la changer de nature. Par exemple, si abattre davantage les polluants des fumées des installations de combustion oblige à consommer davantage de réactifs et d'énergie, ne déplace-t-on pas le problème ? Attention aux logiques vertueuses qui peuvent se révéler perverses ! L'ACV oblige à une pensée globale. »

Comment l'ACV entre-t-elle dans le processus de décision ?

« L'ACV éclaire les décideurs avec des indicateurs environnementaux, mais elle ne leur indique pas les solutions. Pour retenir un procédé de traitement plutôt qu'un autre, un décideur met en balance ses différentes performances, sur les plans technique, économique, sanitaire et environnemental. Avec l'ACV, nous renseignons quantitativement le critère environnemental. Nous avons par exemple développé un outil qui aide à choisir, en fonction du contexte local, entre la multiplicité des filières de traitement des boues des stations d'épuration urbaines. Cette application apporte des éléments chiffrés sur les bilans énergétiques et gaz à effet de serre des différents procédés. Les responsables des collectivités locales sont ainsi en me-

sure de choisir la solution qui leur semble optimale sur le plan environnemental (cf. 3 Questions à Michel Coeytaux). Par ailleurs, nous testons actuellement la dizaine de logiciels ACV du marché spécialisés dans l'évaluation de la gestion intégrée des déchets ménagers, conçus notamment pour choisir la solution optimale au regard des contextes locaux. Nous examinons si l'un ou plusieurs d'entre eux nous conviennent ou s'il nous faut envisager un développement interne. Nous cherchons à mettre à la disposition des opérationnels des outils qui soient aisément utilisables. »

Comment l'ACV entre-t-elle dans le processus de décision ?

« L'ACV éclaire les décideurs avec des indicateurs environnementaux, mais elle ne leur indique pas les solutions. Pour retenir un procédé de traitement plutôt qu'un autre, un décideur met en balance ses différentes performances, sur les plans technique, économique, sanitaire et environnemental. Avec l'ACV, nous renseignons quantitativement le critère environnemental. Nous avons par exemple développé un outil qui aide à choisir, en fonction du contexte local, entre la multiplicité des filières de traitement des boues des stations d'épuration urbaines. Cette application apporte des éléments chiffrés sur les bilans énergétiques et gaz à effet de serre des différents procédés. Les responsables des collectivités locales sont ainsi en mesure de choisir la solution qui leur semble optimale sur le plan environnemental (cf. 3 Questions à Michel Coeytaux). Par ailleurs, nous testons actuellement la dizaine de logiciels ACV du marché spécialisés dans l'évaluation de la gestion intégrée des déchets ménagers, conçus notamment pour choisir la solution optimale au regard des contextes locaux. Nous examinons si l'un ou plusieurs d'entre eux nous conviennent ou s'il nous faut envisager un développement interne. Nous cherchons à mettre à la disposition des opérationnels des outils qui soient aisément utilisables. »

Sur quels programmes de recherche l'ACV est-elle appliquée ?

« L'optique ACV est désormais systématique dans nos processus de recherche. Je citerai donc ici quelques exemples seulement. L'une de nos premières études a porté sur les filières de stockage des déchets ménagers. Est-ce intéressant de stabiliser les déchets avant de les stocker ? Comment gérer les centres de stockage

ACV comparative de 3 modes de stockage de déchets ménagers

La directive européenne "décharge" de 1999 prévoit de limiter la part de déchets organiques dans les centres de stockage alors que le plan d'action européen sur les énergies renouvelables et la réduction des gaz à effet de serre compte sur leur valorisation énergétique. Aussi, la R&D de Veolia Environnement a comparé par ACV l'impact environnemental de la stabilisation biologique des déchets avant stockage (prétraitement mécanique et biologique par broyage et compostage, dit MBT) avec celui du stockage conventionnel ou en bioréacteur. Cette étude a mis en évidence que la filière MBT présente un déficit énergétique et que son bilan gaz à effet de serre s'avère désavantageux si les émissions de N₂O ne sont pas maîtrisées pendant le prétraitement.

Le premier industriel à avoir utilisé l'ACV est Coca Cola.

Son évaluation comparative des répercussions environnementales de l'utilisation des bouteilles en verre et en plastique l'a fait opter pour les secondes. Les lessiviers européens ont quant à eux recouru à l'ACV pour établir des recommandations aux consommateurs sur les quantités de poudre à utiliser et sur la température de l'eau de lavage, en vue de diminuer la pollution de l'eau et la consommation d'énergie.

«Sa mise en œuvre est l'une des marques de l'engagement concret de Veolia Environnement en faveur de la protection de l'environnement.»

pour améliorer leurs bilans énergétique et gaz à effet de serre ? Telles étaient les questions posées. Nous appliquons aussi cette démarche au traitement thermique ainsi qu'au compostage et à la méthanisation des déchets. L'ACV aide à optimiser le fonctionnement de ces filières, à identifier les points d'amélioration. »

Et en dehors des déchets ?

« Pour ce qui est de l'eau, nous terminons un travail sur la production d'eau potable : nous comparons les différentes façons de produire de l'eau potable, avec des investigations particulièrement poussées sur

“Nous participons aussi à une étude pilote sur la production de biocarburants à partir d'huiles alimentaires usagées”

le dessalement (cf. Production d'eau potable : quels impacts ?).. Dans le domaine de l'énergie, nous évaluons les impacts environnementaux des filières biomasse par rapport aux filières conventionnelles (électricité, gaz, pétrole) pour le chauffage des bâtiments, la production de froid et les chaufferies industrielles. Nous participons aussi à une étude pilote sur la production de biocarburants à partir d'huiles alimentaires usagées, en vue d'estimer les impacts environnementaux de la collecte, de la transformation en esther et de la formulation (mélange avec du diesel), jusqu'à l'utilisation par des bus. Enfin, nous menons actuellement une étude pour adapter l'ACV au domaine des bâtiments, afin d'évaluer leur caractère écologique, de leur construction à leur démantèlement en passant par leur exploitation. »

La méthode ACV n'est donc pas applicable telle quelle à vos différents domaines d'activité ?

« Nous sommes confrontés à de nombreuses questions de méthode ! Toutes les études que nous menons génèrent des axes de recherche fondamentale, pour améliorer la méthode ACV ou l'adapter à nos métiers. Les services à l'environnement posent des problématiques méthodologiques parfois éloignées de celles de la fabrication de produits pour laquelle l'ACV a été conçue. Nous participons à des programmes de recherche internationaux qui ont pour objectif de la faire évoluer : initiatives soutenues par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) ou la Commission européenne, travaux menés par l'Université polytechnique de Montréal... (cf. La recherche fondamentale en ACV). Nous menons aussi en interne des projets méthodologiques. Nous cherchons par exemple à évaluer l'impact positif des amendements organiques. Si nous savons qu'ils contribuent à améliorer la structure, la vie et la fertilité à long terme du sol, il n'est pas possible actuellement d'en quantifier le bénéfice. Nous travaillons donc à modéliser les données obtenues par des programmes de recherche de Veolia Environnement menés au champ. Nous cherchons aussi à simplifier l'ACV, à rendre son utilisation plus légère, plus rapide. Nous examinons si, à partir d'un nombre minimal de données, il est possible de produire des résultats suffisants pour prendre des décisions éclairées en matière environnementale. Notre recherche fondamentale est menée dans une optique opérationnelle. » ■

Impacts évalués dans le cadre de l'ACV

Changement climatique / bilan gaz à effet de serre : réchauffement climatique observé à l'échelle de la terre et dû aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre (CO₂, méthane CH₄, protoxyde d'azote N₂O, HFC...).

Utilisation des ressources : épuisement de ressources non renouvelables telles les minerais ou les énergies fossiles, mais également utilisation d'eau ou de sol.

Bilan énergétique : bilan de la consommation moins la valorisation énergétique, tous vecteurs confondus (électricité, gasoil, fuel, gaz naturel, CSR...).

Couche d'ozone : amincissement de la couche d'ozone stratosphérique protégeant la planète des rayonnements UV (réduction de la photosynthèse, augmentation des cancers) sous l'action du chlore ; dû aux émissions anthropiques de CFC, HCFC, HFC, trichloroéthane...

Acidification : augmentation de la quantité de substances acides dans la basse atmosphère à l'origine de « pluies acides » ayant un impact sur les écosystèmes et les bâtiments ; due aux émissions acides (H₂S, HCl, HF, ...), NO_x et SO_x.

Eutrophisation : introduction de nutriments favorisant le développement algal et nuisant, du fait de la diminution de la lumière et de l'oxygène, à la faune et à la flore aquatique ; due aux émissions azotées et phosphatées ;

Ecotoxicité : évaluation de l'impact potentiel, après transfert dans l'environnement, des éléments traces métalliques (métaux lourds) et des composés traces organiques (pesticides, HAP, PCB, COV,...) sur l'écosystème (eau, sol, plantes, faune).

Smog photochimique : brouillard résultant d'un mélange de particules et de gaz (ozone O₃, PAN ou nitrates de peroxyacétyle, aldéhydes, cétones,...) produits par transformation photochimique (UV) de certains polluants (NO_x et hydrocarbures) - de l'anglais smoke (fumée) et fog (brouillard).

Toxicité humaine / santé : évaluation de l'impact potentiel des composés toxiques par ingestion et inhalation.

MÉTHODOLOGIE

La recherche fondamentale en ACV : des projets internationaux

Veolia Environnement contribue à des travaux de recherche fondamentale menés à l'échelle internationale pour améliorer la méthode même de l'ACV ou l'adapter à la spécificité de ses métiers.

Une chaire industrielle à Montréal

En partenariat avec une dizaine d'industriels - parmi lesquels Alcan, Arcelor-Mittal, EDF, GDF, Johnson & Johnson, Total... - le Groupe finance la Chaire internationale en Analyse du Cycle de vie de l'Université polytechnique de Montréal dont la mission est de « réaliser un programme intégré de recherche visant à approfondir les connaissances de base et à développer les outils génériques du cycle de vie nécessaires à la mise en œuvre du développement durable dans les champs d'activités de ses partenaires ». Lancé en 2007 pour 5 ans, ce programme réunit 200 chercheurs sur 4 axes : études de cas spécifiques aux partenaires, R&D méthodologique en inventaire du cycle de vie, R&D en évaluation des impacts du cycle de vie et développement d'outils logiciels.

Life Cycle Initiative

Veolia Environnement Recherche et Innovation participe aussi à des travaux menés par plusieurs équipes internationales, sur la rareté de la ressource en eau notamment, dans le cadre de l'« Initiative de Cycle de Vie ». Créée par le PNUE et la Société de toxicologie et de chimie environnementale (SETAC), ce programme a pour objectif de promouvoir l'approche du cycle de vie auprès des décideurs publics et privés et des populations dans le monde entier en vue de favoriser un développement durable. Elle encourage notamment le développement et la diffusion de l'ACV en finançant des recherches.

Comment intégrer le critère de la rareté ?

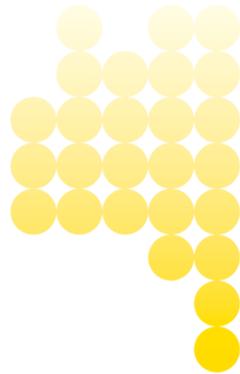
Actuellement, la méthode ACV n'est pas suffisamment développée pour évaluer avec robustesse les performances de la production d'eau potable : selon ses critères, l'eau est une ressource toujours disponible. Or certaines nappes phréatiques se renouvellent très lentement, à un rythme bien inférieur à celui des consommations humaines. Il existe aussi des situations locales de stress hydrique, quand les besoins en eau dépassent les ressources. C'est pourquoi différentes équipes de chercheurs sont sollicitées au niveau international afin d'intégrer la rareté de la ressource en eau dans la méthode ACV. Veolia Environnement y contribue par ses recherches.

Une méthode ISO 14 000

L'Analyse du Cycle de Vie est une méthode normalisée (ISO 14040 à 14049) internationalement reconnue et appréciée dans le cadre de l'évaluation de politiques publiques, de décisions stratégiques relatives à des solutions opérationnelles, de développement d'outils marketing ou encore de la détermination de nouveaux axes R&D.

Elle sert à quantifier les impacts environnementaux (changement climatique, diminution des ressources, acidification, écotoxicité, smog photochimique, santé humaine...) générés par des produits, procédés ou services tout au long de leur cycle de vie (production, construction, utilisation, fonctionnement et fin de vie).

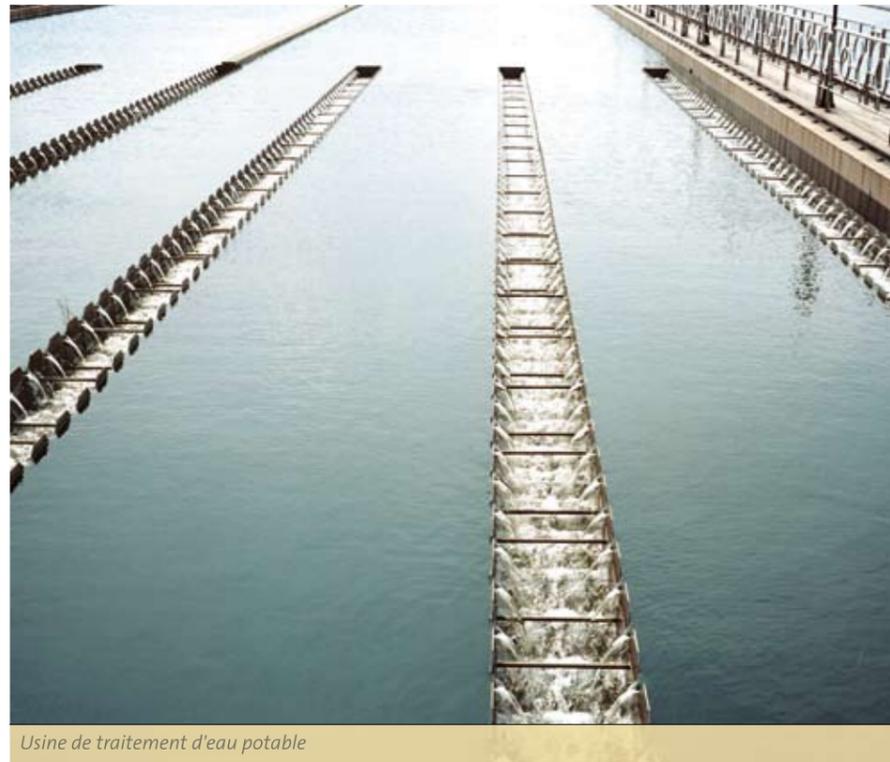
Elle dresse un inventaire (bilan détaillé et quantitatif) des flux entrants (matières premières, eau, réactifs, énergie...) et des flux sortants (sous-produits, énergie valorisée, rejets dans l'eau, l'air, le sol...) induits par une fonction (traiter des déchets, produire de l'eau potable, chauffer des immeubles, recycler des matières premières...).



PROGRAMME DE RECHERCHE

Production d'eau potable : quels impacts ?

Avec l'ACV, Veolia Environnement compare les différentes filières de production d'eau potable en vue de fournir des outils d'aide à la décision pour choisir les solutions optimales en fonction des contextes locaux. Le dessalement fait l'objet d'une étude particulière couplant optimisation environnementale et économique.



Usine de traitement d'eau potable



Usine de dessalement Ashkelon



Usine de dessalement Ashkelon

L'étude ACV sur la production d'eau potable porte sur plusieurs procédés appliqués à différentes ressources. Elle intègre les procédés conventionnels, tels la clarification-filtration-désinfection, et les technologies de pointe comme la nanofiltration et l'osmose inverse. Elle prend en compte l'eau des rivières et des nappes souterraines, l'eau de mer ainsi que les eaux usées retraitées. Elle a pour objectif de dresser un écobilan de la production d'1 m³ d'eau pour chaque filière. Un logiciel sera mis en œuvre à partir de ces données afin de donner aux décideurs les moyens de choisir la solution la moins stressante pour l'environnement, au regard des situations locales.

2 axes de recherche connexes

Ce programme est complété par des recherches internationales afin d'intégrer la rareté de la ressource en eau

dans la méthode ACV (cf. La recherche fondamentale en ACV). Il a également induit des travaux au sein de Veolia Environnement Recherche et Innovation pour mieux identifier la composition des rejets des unités de production d'eau potable.

Optimisation multicritères

Le dessalement est quant à lui particulièrement analysé. Un logiciel a été développé qui, à partir des contraintes et objectifs locaux - qualité de l'eau en entrée, ressources d'énergie disponibles, qualité de l'eau en sortie - propose les agencements de procédés qui limitent le plus les impacts environnementaux et les coûts. Grâce à l'utilisation d'algorithmes de calcul, le champ des solutions envisageables s'élargit.

3 QUESTIONS À...

Michel Coeytaux



Michel Coeytaux,
Chargé de mission,
Veolia Water Solutions
et Technologies.

michel.coeytaux@veoliawater.com

A quoi sert l'application EOLIA-boues ?

« EOLIA-boues a été développée par les équipes de recherche de Veolia Environnement dans le cadre de la démarche d'évaluation des performances environnementales des procédés et services du Groupe (EOLIA). Il s'agit d'un outil d'aide à la décision dédié aux boues des stations d'épuration urbaines. Il permet de comparer les différentes filières de traitement du double point de vue énergétique et des gaz à effet de serre. Il prend en compte non seulement les impacts des procédés mais aussi ceux induits en amont et en aval (production des réactifs, transport des produits et sous-produits...). Pour chaque filière - stockage, incinération, digestion, épandage, compostage... - plusieurs options techniques peuvent être déclinées. EOLIA-boues en fait l'évaluation environnementale. Pour la filière digestion⁽¹⁾ par exemple, selon que les boues font l'objet ou non d'un pré-traitement, qu'elles sont chauffées à 37°C ou 55°C, que le biogaz émis est valorisé sous forme de chaleur et/ou d'électricité, les bilans de l'énergie consommée et produite et des gaz à effet de serre émis et évités seront différents. »

« À l'heure actuelle, EOLIA-boues alimente la réflexion dans le cadre de la programmation d'investissements à long terme. »

Quelle valeur ajoutée cela apporte-t-il à vos clients ?

« Cela leur permet d'optimiser leurs filières de traitement selon des critères environnementaux. Que les collectivités lancent un appel d'offres ou qu'elles définissent leur politique de traitement des boues, Veolia Water Solutions et Technologies peut avec EOLIA-boues leur apporter des éléments quantitatifs pour orienter leurs choix en vue de limiter leurs consommations énergétiques et leurs émissions de gaz à effet de serre. Le poste énergie représente entre un quart et un tiers environ du

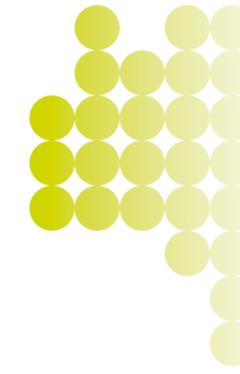
coût du traitement des eaux usées. Pour ne pas alourdir la facture d'eau, il est donc opportun d'identifier les principaux postes consommateurs et d'envisager, au stade même de la conception des installations, des voies d'amélioration. A Toulouse, par exemple, en dressant le bilan gaz à effet de serre d'installations existantes, EOLIA-boues a mis en évidence l'intérêt de fonctionner autrement. Il sert à alimenter la réflexion menée dans le cadre de la programmation des investissements à moyen et long terme. »

Est-ce que EOLIA-boues est facile à utiliser ?

« Il s'agit d'une application récente, utilisée depuis le début de l'année, qui ne présente pas encore la même ergonomie que Word ou Excel ! Des formations sont en cours afin qu'elle soit déployée dans les business units de VWST (USA, Canada, Australie, ...) qui sont très demandeuses de cet outil. Parmi les nombreux critères que renseigne EOLIA-boues, certains, très spécifiques, n'intéressent que les experts. En revanche, les résultats que nous présentons à nos clients sont

aisément lisibles et directement exploitables dans une optique opérationnelle. En général, nous produisons deux ou trois graphiques présentant les consommations énergétiques et les émissions comparées des différentes filières analysées. Ils sont accompagnés d'une note de synthèse mettant en exergue les principaux postes des bilans. Selon les résultats obtenus, nous intervenons aussi en tant que conseil pour proposer des solutions plus performantes. » ■

(1) La digestion consiste à utiliser des bactéries pour dégrader la matière organique contenue dans les boues et produire du biogaz, contenant 60 à 65% de méthane.



Remerciements à :

• Notre expert, Emmanuelle Aoustin, (Veolia Environnement Recherche & Innovation) et son équipe.

• Michel Coeytaux, (Chargé de mission, Veolia Water Solutions et Technologies).

pour leur collaboration et leur disponibilité.

Directrice de la publication et de la rédaction :

Fanny Demulier

Responsable éditorial :

Anne Dequeker-Cormont

Rédaction : Monik Malissard

Conception : Dream On

Contact : Direction de la Recherche

19 rue La Pérouse

75016 Paris - France

Tél. : +33 (0)1 71 75 10 88

Fax : +33 (0)1 71 75 05 92

Mail : fanny.demulier@veolia.com