

# Les alternatives à l'assainissement gravitaire

Réalisé par Corinne Drault-Pezard,  
Technoscope

Faciles à poser et s'adaptant bien des reliefs accidentés ou de fortes dénivellations, les réseaux ramifiés sous pression, comme les réseaux sous vide, permettent de s'affranchir du réseau gravitaire impossible à mettre en œuvre dans toutes les configurations topographiques. Les réseaux ramifiés sous pression, d'un bon rapport coût/performance restent peu connus des bureaux d'études et donc des communes, qui pourtant sont contraintes depuis la nouvelle loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 de mettre aux normes leur réseau assainissement.

## ABSTRACT

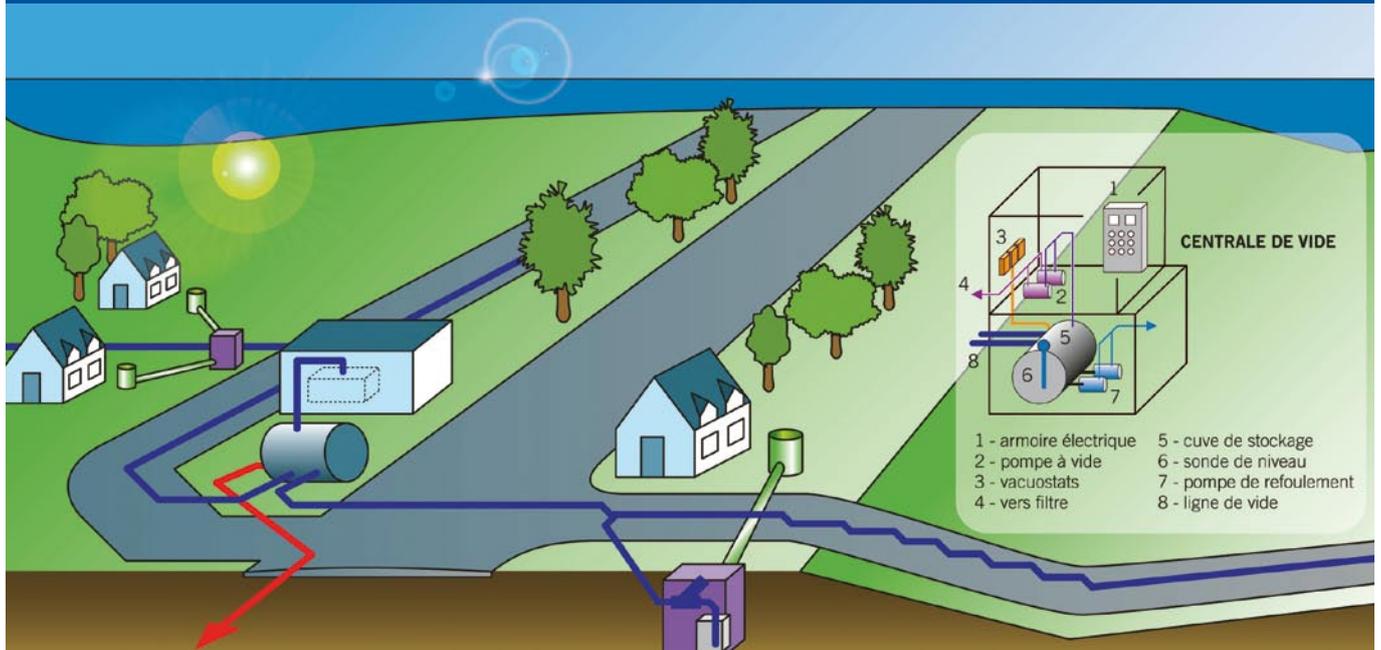
Traduction du titre et du résumé en Anglais à venir



**H**abitation dans un site vallonné, en plaine, dans un hameau reculé, dans une zone marécageuse où la nappe phréatique est proche de la surface, ou encore en contrebas d'un réseau gravitaire... Les situations sont nombreuses où la mise en place d'un réseau d'assainissement gravitaire s'avère difficile. Et pour cause, si l'assainissement gravitaire reste le

standard universel, cette formule qui - bien entendu - doit être choisie en priorité, exige de la pente, et sa mise en œuvre peut devenir coûteuse, lorsque la topographie du terrain impose de longs détours ou lorsque le sol est rocheux, nécessitant l'utilisation d'explosifs pour ouvrir des tranchées. Dès lors, que deviennent les eaux domestiques de ces habitations ? Selon une enquête

**Principe de fonctionnement du système d'assainissement sous vide Vacuvide® de SOC. Les habitants rejettent les eaux usées gravitairement dans des regards de transfert via des boîtes de branchements. Ces regards sont raccordés par l'intermédiaire d'une vanne de transfert sur un réseau de collecte en dépression.**



de l'IFEN, publiée en 2008, en France, 5 % de la population, dont une grande partie habite dans de telles configurations topo-

graphiques, rejettent tout simplement leurs eaux usées directement dans la nature sans le moindre traitement. Fatalité ? Bien sûr

que non... Obstacle financier ? Pas davantage. Le constat est d'autant plus désolant qu'il existe des solutions techniques alternatives au réseau gravitaire qui répondent très bien aux particularités de ses différentes configurations de terrain. Ces solutions, qui ont fait leurs preuves, sont de surcroît économiques. C'est le cas notamment dans le cadre d'un projet d'assainissement collectif, des réseaux ramifiés sous pression (RRSP) ou encore des réseaux d'assainissement sous vide.

## Salmson : une première en Bourgogne

C'est en Côte-d'Or dans la commune de Nesle-et-Massoult que Salmson a réalisé en 2007 son premier réseau ramifié sous pression en France. Ce village est formé d'un bourg de 51 maisons qui n'avait pas de système d'assainissement collectif. Le bureau d'étude Hubert Viard installé à Châtillon sur Seine a proposé à la commune d'installer un RRSP afin de doter les habitants d'un réseau d'acheminement unique des effluents vers la STEP située à 150 m de la dernière habitation.



Salmson, composé d'une pompe dilacératrice, installée dans une cuve en polyéthylène renforcée de 1,60 m de hauteur et de 60 cm de diamètre. Les pompes en inox ont un débit de 9 m<sup>3</sup>/h. À la station d'épuration, en aval du dispositif, un poste de refoulement Salmson, équipé de pompes, reprend la totalité des effluents et les distribue alternativement sur trois filtres à sable verticaux plantés de roseaux. Le RRSP a permis à la commune de

réaliser une économie de 50000 € par rapport au réseau gravitaire (340000 versus 290000 €). Par convention avec la commune, chaque foyer ne paie que l'électricité nécessaire au fonctionnement de sa pompe (soit environ 7 €/an). Le RRSP ne nécessite qu'un entretien minimum, à un très faible coût. La maintenance des pompes de chaque particulier est assurée par la commune qui a passé un contrat avec un prestataire privé. Les pompes d'une valeur unitaire de 1000 € ont une durée de vie estimée de 12 à 15 ans.

## Assainissement sous vide

Système de collecte des effluents par dépression, l'assainissement sous vide est dans son principe, ancien, puisqu'il est utilisé en France



**UFT France propose le système de collecte Roevac® conforme à la norme EN 1091, composé d'un regard de collecte avec unité d'interface, d'un réseau sous-vide pour le transport des eaux usées et d'une station de vide pour le transfert des eaux usées vers un point central.**

## DomoDip™ :

### les avantages du RRSP sans les inconvénients

Produit innovant lancé et créé par la société Side industrie, DomoDIP™, est une mini station de "relevage en ligne directe" pour l'habitation domestique, désormais mis à disposition des particuliers. « Le système ne nécessite aucun montage compliqué, il suffit de le raccorder au réseau ramifié sous pression et il s'auto-adapte », indique Stéphane Dumonceaux, directeur de Side Industrie. Fini le stockage des effluents, les cuves à enterrer, les mauvaises odeurs, grâce à ce système compact, par ailleurs sans curage, dont l'entretien est simplifié à l'extrême. Variante aux cuves encombrantes et malodorantes du RRSP classique, qui nécessitent un nettoyage régulier, le DomoDIP™ est équipé d'un variateur et d'un capteur statique afin d'adapter son fonctionnement au débit qu'il reçoit et aux pressions variables du RRSP. Son moteur normalisé offre une puissance disponible de 1500 watts, qu'elle que soit la température des effluents.



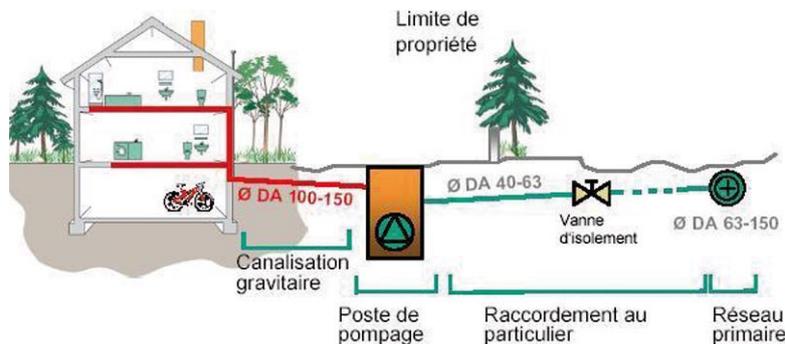
il évacue immédiatement sous pression l'effluent reçu en réduisant les matières contenues, sans pour autant recourir au classique dilacérateur de type "hachoir", qui offre un très mauvais rendement, qui tourne à une vitesse très élevée et qui rejette souvent des particules trop fines pour être dégrillées à la STEP. Développé en éco-conception, sans cuves ni flotteurs en matériaux pétroliers, le DomoDIP™ est totalement fabriqué en acier inoxydable recyclable et doté d'un moteur industriel pour une utilisation domestique tout en restant réparable. Il s'installe au sec, dans un coin de sous-sol par exemple, et reste ainsi visitable à tous moments sans être bruyant. Pour le reste, il permet de conserver les avantages du réseau ramifié sous pression, en refulant à travers des canalisations de faibles diamètres (Ø63 mm ext. mini.) jusqu'au collecteur sous pression (DN80 ou +) qui suit la topographie du terrain. Il ne consomme également que peu d'énergie, et son coffret de commande est déjà prévu pour le télécontrôle via une télégestion ou une domotique.

avoir une configuration très spécifique en dents de scie. Une pente minimale de 0,2 % est nécessaire en direction de la station, ainsi qu'une rampe égale à 1,5 fois le diamètre de la conduite tous les 50 mètres. Ainsi, les réseaux sous vide doivent être réalisés avec grand soin. Les canalisations en PVC ou en PEHD, sont souples et de faible diamètre. Certaines comme Lucoflex à joint AS d'Alphacan, Raufull de Rehau ou JK de Sotra-Seperef ont été spécialement conçues pour ce type d'applications. Ainsi, premier avantage par rapport au gravitaire, le système sous vide suit plus facilement la topographie du terrain, avec des tranchées de profondeur limitée. « Dans notre

## Schéma de principe d'un réseau ramifié sous pression.

### Structure de réseau d'assainissement sous pression

#### Cas type



système Vacuvide®, souligne Frédéric Prounier, les canalisations ont un diamètre allant de 90 à 250 mm. Les coûts d'investissement sont ainsi diminués, l'environnement protégé, les durées de chantiers plus courtes ». Les coûts d'exploitation sont également réduits. « La centralisation de l'installation dans la centrale de vide permet d'optimiser les coûts de pompage. De plus, les coûts énergétiques peuvent être maîtrisés, le système comprenant un seul point d'alimentation électrique. Enfin, il n'y a pas besoin d'opération de nettoyage, la vitesse de transport des eaux usées de 3 à 5 m/s assurant l'auto-

curage des canalisations ». Que dire des risques de fuites ? « Notre système renseigne en permanence sur son étanchéité. Il n'y a donc pas de risque de pollution des nappes, zones de captage d'eau potable, des cours d'eau par exfiltration. L'absence d'infiltration permet un dimensionnement au plus juste de la station d'épuration ». Pour l'heure, il existe 90 sites en France où l'assainissement réseaux sous vide a été mis en place. Ainsi, la ville de Challans, en Vendée, vient d'opter dernièrement pour le système Vacuvide® pour une partie de son agglomération. Le centre d'étude nucléaire à Marcoule près d'Orange



Selon le principe du RRSP, chaque habitation dispose de sa propre station de relevage, équipée d'une pompe volumétrique, broyeuse qui réduit les éléments solides en particules et envoie les eaux chargées à des pressions jusqu'à plus de 5,6 bar dans une canalisation ramifiée de faible diamètre, puis vers un collecteur principal. ITT France a développé la première pompe fiable pour ce type d'application au début des années 1980 : la pompe Grinder®.

**A Nelse-et-Massout en Côte-d'Or, Salmson a procédé à l'installation d'un réseau ramifié sous pression complet. Equipés d'un clapet anti-retour et d'une vanne d'isolement, les postes de refoulement se composent d'une pompe submersible dilacératrice (mini SDL) dont la partie hydraulique est en fonte et d'un moteur, étanche à rotor sec, en inox 316L. La pompe est munie d'une roue avec couteaux fixes et mobiles en inox qui permettent de broyer tous les corps solides présents dans l'effluent en arrivée.**



Salmson

a également choisi cette alternative au gravitaire, de même que le centre d'étude militaire du Bouchet à Vert le Petit (Essonne). UFT France propose de son côté le système de collecte Roevac® conforme à la norme EN 1091, composé d'un regard de collecte avec unité d'interface, d'un réseau sous-vide pour le transport des eaux usées et d'une station de vide pour le transfert des eaux usées vers un point central. Le principe de fonctionnement est simple : les eaux usées sont amenées gravitairement jusqu'au regard de collecte. Lorsque la cuve tampon est pleine, le contrôleur pneumatique actionne l'ouverture de la vanne de transfert pour un temps donné. Les eaux usées sont alors aspirées par le réseau principal sous-vide jusqu'à la cuve de vide. L'énergie utilisée est issue du réseau sous-vide lui-même. Le contrôleur ajuste automatiquement le ratio air/liquide à la force du vide. À noter qu'UFT France fournit également des systèmes Indoor et des installations de traitement des effluents spécifiques comme les hôpitaux. L'eau usée radioactive par exemple provenant des départements nucléaire-médical des hôpitaux. Certaines législations exigent la décontamination de ces eaux avant leur rejet vers le réseau d'assainissement municipal. La combinaison d'une installation de décontamination avec une installation sanitaire sous-vide (toilettes et autres équipements sous-vide) réduit la quantité d'eau

souillée. Ainsi, la taille globale du système sera réduite au minimum.

Barriquand construit également depuis 1975 des réseaux d'assainissement sous vide. Avec plus de 170 km de canalisations posées et 3000 valves installées il est, avec son système Vacuflow® l'un des leaders de ce métier en France.

Le marché tend à se développer, mais il reste encore confidentiel.

### **Réseaux ramifiés sous pression**

Comme les réseaux sous vide, les réseaux ramifiés sous pression (RRSP ou Low Pressure System), inventés en 1969 par des ingénieurs américains de General Electric, représentent une alternative au réseau gravitaire pour la prise en charge des eaux usées en provenance aussi bien de quelques habitations que de plusieurs milliers de logements. Les RRSP permettent en particulier de maîtriser les débits transportés et les vitesses d'écoulement des effluents. Cette condition nécessaire à la qualité d'un réseau d'assainissement est impossible à obtenir avec les liaisons gravitaires traditionnelles. En effet, le procédé gravitaire présente l'inconvénient d'un profil en dents de scie, où alternent les tronçons de collecte par liaisons gravitaires, et les liaisons de transferts avec postes de relevage.

Selon le principe de l'assainissement par RRSP, chaque habitation dispose de sa

propre station de relevage, équipée d'une pompe volumétrique, broyeuse qui réduit les éléments solides en particules et envoie les eaux chargées à des pressions jusqu'à plus de 5,6 bar dans une canalisation ramifiée de faible diamètre (de 40 à 100 mm), puis vers un collecteur principal. Le traitement des eaux est ensuite assuré par la station d'épuration. Aussi, les pompes dilacératrices sont les éléments clés des réseaux sous pression. Leader sur le marché en France, ITT France a développé la première pompe fiable pour ce type d'application au début des années 1980 : la pompe Grinder®.

Nécessitant autant de pompes que de ramifications, la fiabilité du procédé est démontrée. « À chaque source d'effluents, les pompes Salmson (mini SDL ou SDLi) sont installées dans un poste de relevage en polyéthylène (ECO SIR SDLi) qui répond aux exigences de la norme européenne EN 12050-1-2 », rapporte Noé Le Guerranic responsable du marché cycle de l'eau chez Salmson (Chatou), autre groupe officier sur le marché des RRSP. « Chaque station est équipée d'une pompe avec pied d'assise, d'un clapet anti retour et d'une vanne d'isolement (SIR 900 ou 1100 et SDLi) ».

Quant à la consommation énergétique du système, en dépit du nombre de pompes utilisées, « le coût d'exploitation est réduit avec une consommation annuelle d'énergie de l'ordre de 4 à 5 € pour un foyer standard », souligne Noé Le Guerranic. « À titre d'exemple, la consommation électrique d'une pompe dilacératrice 1,5 kW mono pour une habitation de 3 personnes est de 27 heures par an, soit une consommation de 41 kW ».

Outre ces avantages, les RSSP offrent de nombreux atouts par rapport à leurs homologues fonctionnant sous vide. Utilisant des canalisations semi-rigides d'un diamètre plus faible, les RSSP acceptent des dénivellations plus fortes. Les RSSP, hautement résistants aux effluents, sont particulièrement sûrs, l'étanchéité du réseau garantissant l'absence de rejet dans le milieu naturel. Enfin, il s'agit d'une solution "souple", les RSSP pouvant facilement évoluer en fonction des besoins du fait qu'ils fonctionnent sous pression.

Reste qu'en France, les réseaux sous pression demeurent une solution peu utili-

**Les stations de relevage "Haute pression" d'Hydro One permettent de recevoir toutes les eaux domestiques, de broyer tous les solides présents et de propulser le tout au travers d'un réseau ramifié sous pression à des pressions jamais atteintes (jusqu'à près de 6 bar dans des canalisations de faibles diamètres de 40 à 100 mm).**

sée, car « rarement proposés par les bureaux d'études qui ne connaissent pas ce procédé, de même que les services techniques des collectivités », précise Noé Le Guerranic. C'est d'autant plus dommage que rien n'empêche de combiner cette technique à l'assainissement gravitaire pour un résultat optimal. Le marché est néanmoins en essor, car il bénéficie du nouveau cadre législatif sur l'eau (LEMA 2006), imposant aux collectivités locales de mettre aux normes leur réseau d'assainissement. « Pour chaque mission, nous intervenons auprès des mairies mais aussi auprès des particuliers », déclare Yannick Huchet, maître d'œuvre au sein du bureau d'études Dekra, connu pour être particulièrement novateur en matière d'assainissement. « Le RRSP est une alternative intéressante lorsque l'assainissement gravitaire n'offre pas de solution satisfaisante. Nous l'avons installé dernièrement sur la commune de Molans en Eure et Loire, village à l'habitat dispersé sur un terrain comportant beaucoup de changement de pentes, avec à proximité une



rivière. Sa configuration topographique s'y prêtait très bien ».

Selon ABS France, c'est la problématique des pré-traitements plus ou moins performants effectués dans les stations d'épuration (STEP), qui freine leur développement dans notre pays. Si les dégrillages des STEP ne sont pas adaptés, certains déchets solides peuvent en effet passer les prétraitements et se retrouver en petits morceaux dans les bassins et donc au final dans les boues. En cas d'épandage, les morceaux de plastiques et autres particules non facilement biodégradables rendent alors le procédé difficile à utiliser.

Pour ABS, la situation est très différente dans les pays nordiques où les RRSP sont plus utilisés qu'en France. Non seulement parce que leur géographie de l'habitat s'y prête (habitations dispersées), mais surtout, selon ABS, parce que leur STEP sont équipées de prétraitements bien plus sophistiqués que ceux des STEP français.

Aussi ABS a développé un réel savoir faire dans la fourniture d'équipements pour RRSP grâce aux marchés des pays nordiques. ABS propose en particulier le système Synconta®. Il s'agit d'un poste de relevage avec une cuve en PEHD (totalement imputrescible et facile à nettoyer) pouvant être équipé de pompes dilacératrices Piranha®. Le système d'accouplement est non immergé et donc visitable. ABS propose également des contrôleurs de pompes conçus spécialement pour une utilisation dans les stations de pompage des eaux usées municipales pressurisées. Ces contrôleurs permettent d'empêcher les pompes de démarrer si la pression dans le réseau de refoulement est trop forte. Ce qui permet des économies d'énergie et une plus longue durée de vie des pompes.

Hydro One, filiale d'Hydro Group propose également une solution complète pour raccorder toute habitation ne pouvant l'être par le réseau gravitaire classique à la station d'épuration ou au poste de relevage principal. L'Hydro Box ou l'Hydro Cuve, les stations de relevage "haute pression" d'Hydro One, permettent de recevoir toutes les eaux domestiques, d'en broyer tous les solides présents et de propulser le tout dans des canalisations de faibles diamètres. Il suffit de les raccorder aux canalisations de l'habitation et du réseau ramifié ainsi qu'à mettre sous tension. Ce sont les seules opérations à réaliser pour installer cette station de relevage au sein même du réseau ramifié sous pression. Pas de réglage de poires de niveau à effectuer, pas de maintenance particulière à réaliser, ni pour le particulier, ni pour la municipalité. ■