

# Canalisations: choisir un matériau adapté aux contraintes

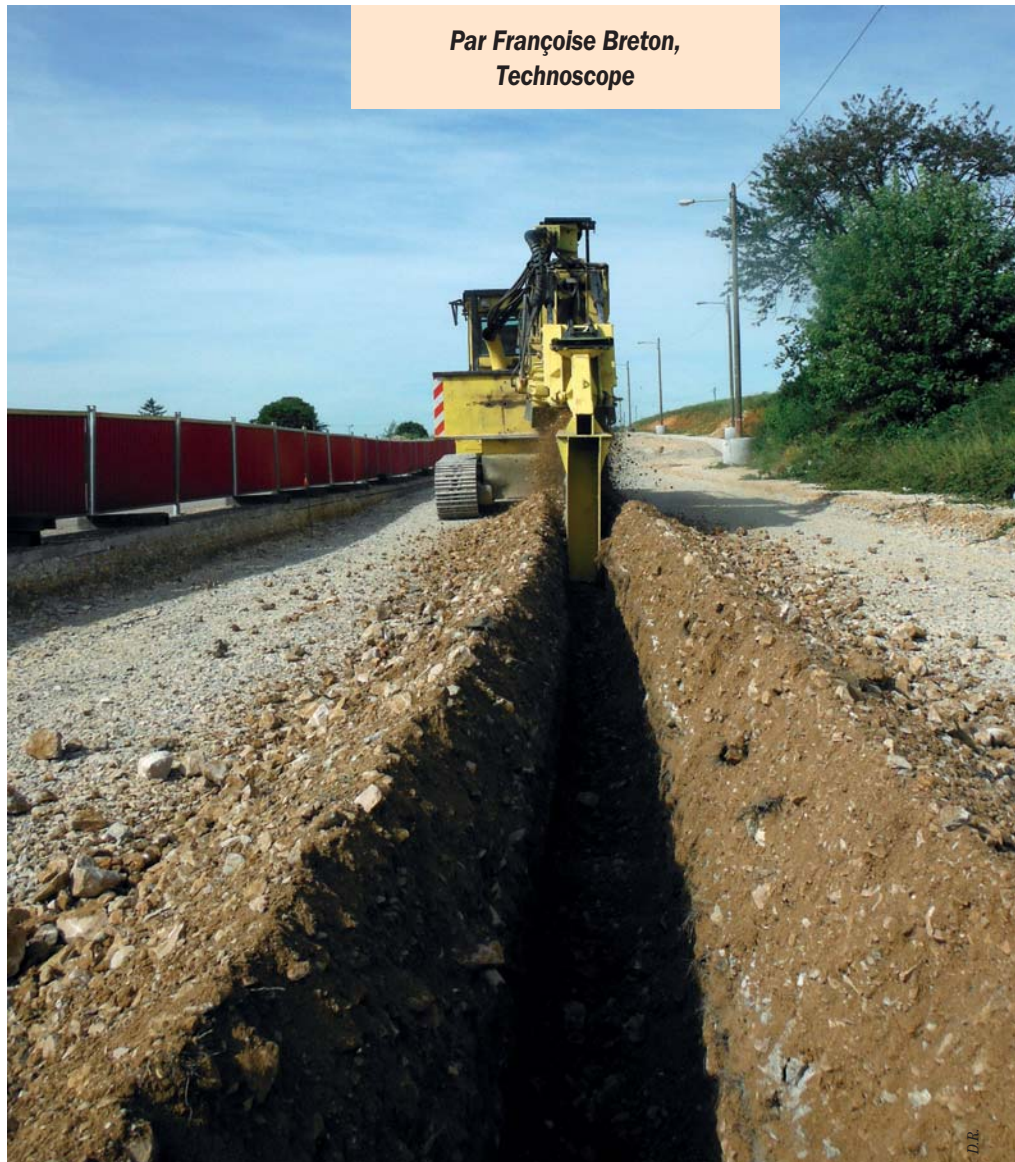
Les matériaux utilisés pour la fabrication des canalisations sont variés et diffèrent sensiblement les uns des autres dans leur nature, leur mode de fabrication leurs caractéristiques physiques, leur mode de pose et... leur prix. Un point commun cependant: les progrès enregistrés dans leurs propriétés respectives permettent d'exploiter au mieux leurs atouts en fonction des contraintes liées aux chantiers et aux techniques de pose. Les tendances: augmenter les possibilités d'utiliser des déblais pour l'enrobage, réduire la durée des travaux, assurer la pérennité du réseau et limiter l'empreinte environnementale à la pose autant qu'à l'usage.

## ABSTRACT

### Pipes: choosing a material adapted to constraints.

Various materials are used to produce pipes; these differ significantly from each other in terms of their nature, the manufacturing methods used, their physical characteristics, their laying method and... their price. They do however share one point in common: the progress achieved in their properties allows their assets to be better leveraged according to work sites and laying techniques. Trends: increasing abilities to use excavated material for covering purposes, reducing work time, ensuring network durability and limiting the environmental footprint both during laying and use.

Par Françoise Breton,  
Technoscope



**A**vec les progrès réalisés dans le domaine des matériaux, le choix qui s'offre au maître d'œuvre en matière de canalisations est vaste: béton, fonte, acier, PRV, grès ou thermoplastiques de toutes sortes... Ce choix doit être fait chantier par chantier, en prenant

en compte la nature des effluents et les différentes contraintes du chantier: présence de nappes phréatiques, profondeur, pente, nature du terrain, sollicitations extérieures, etc. Il s'agit d'élaborer une matrice technique en approchant de l'optimum économique. Attention toutefois à ne pas tout



**Moduloval® de Bonna Sabla est un tuyau elliptique qui se pose verticalement ou horizontalement. Sa forme permet une réduction de la largeur de la tranchée s'il est posé verticalement ou de la hauteur du remblai s'il est posé horizontalement, générant des gains de terrassement et de remblai.**



Bonna Sabla

miser sur les matériaux car le soin porté à la mise en œuvre est seule garante de la qualité finale de l'ouvrage. « Il faut raisonner en coût global chantier, insiste Dominique Anceaux chez Rehau. Dans certains pays européens, on va même plus loin et on intègre également le coût d'exploitation car la fréquence d'hydrocurage, par exemple, peut faire la différence. Cette démarche n'est malheureusement pas répandue en France car les budgets pour les travaux et ceux pour l'exploitation sont gérés par des services différents, alors que les collectivités allemandes, par exemple, disposent d'un service assainissement qui englobe le tout ». Autre tendance qui s'impose de plus en plus dans le choix d'une canalisation : les critères de longévité et d'empreinte environnementale qui influent également, de façon indirecte, dans le coût global du projet.

### **Le béton, leader des canalisations de gros diamètre**

Sur les 300 000 km de canalisations que compte le réseau français, deux tiers sont des réseaux unitaires ou d'eaux usées et un tiers ne transporte, en théorie, que des eaux pluviales.

Ce dernier tiers concerne des canalisations de grand diamètre, généralement supérieur à 300 mm et pouvant aller jusqu'à 2000 mm ou plus. Ce secteur est largement dominé par les canalisations béton (estimées aux deux tiers du marché en 2012), moins chères que la fonte, le grès, l'acier, le PRV et les thermoplastiques qui se partagent le reste. « L'un des grands atouts des canalisations en béton, au moment

où l'on insiste sur la gestion patrimoniale des réseaux, c'est le recul de plus de 100 ans que nous avons sur ce matériau et qui témoigne de sa bonne tenue dans la durée, souligne Gilbert Tiezzi, directeur de l'action régionale au Cerib. C'est important car le taux de renouvellement actuel, calculé par la fédération nationale des travaux publics (FNTTP), montre que les canalisations nouvellement posées devront attendre 140 à 160 ans avant d'être renouvelées à leur tour. Plus le réseau est durable, moins la collectivité devra s'engager ensuite dans des frais pour leur réparation ou leur renouvellement impératif, non budgété, qui

reviendront plus cher au final ».

La résistance mécanique des produits en béton lui permet d'accepter le remblai avec les matériaux du site (les grosses granulométries et les différents types de sol) et de supporter particulièrement bien les systèmes d'inspection vidéo ou de curage, les réparations et les réhabilitations, qu'il s'agisse de canalisations ou de regards. Hermes Technologie s'est ainsi spécialisé dans la réhabilitation d'ouvrages en béton grâce au développement de mortiers présentant une résistance élevée vis-à-vis des substances agressives véhiculées par les effluents urbains et industriels mais aussi grâce à des développements techniques permettant de les appliquer en canalisations non visitables ou en ouvrages exigus. La résistance à la corrosion du béton est généralement suffisante pour un réseau d'eaux usées classique, s'il est bien conçu, correctement posé et bien ventilé. Il faut cependant veiller à certains points du réseau (aval des postes de relevage et surtout des refoulements) où l'on peut relever de fortes concentrations en H<sub>2</sub>S. Ces parties d'ouvrages peuvent être traitées de manière anticipée (aération, enduit ou revêtement) ou réhabilitées grâce à quelques mortiers performants comme, par exemple, l'ERGELIT KS2b-L de Hermes Technologie. En cas de besoin, sa résistance à la corrosion peut être amé-



Cerib

**Le bilan environnemental du béton, du point de vue de sa fabrication ou de son devenir dans le sol, est aujourd'hui mis en avant par les fabricants**



Adduction d'eau / Assainissement  
Matériel de voirie / Dispositifs de fermeture





## Bonna Sabla fournit le système hydraulique complet pour le doublement de l'autoroute A9

Dans le cadre des travaux du futur tracé de l'autoroute A9 et de son doublement, Bonna Sabla et sa filiale Bonna TP ont assuré la fourniture et la pose de la nouvelle conduite pression destinée à l'approvisionnement en eau brute de la ville de Montpellier et de ses environs.

La complémentarité des solutions proposées - chambres de génie civil

en béton préfabriqué et tuyaux pression âme tôle - a permis de remporter ce marché en groupement avec Sogea.

Le chantier a consisté à raccorder la nouvelle conduite d'eau qui traverse l'autoroute à la canalisation existante. Véritable défi industriel, les 2 chambres de génie civil préfabriquées installées



Bonna Sabla

en amont et aval ont des dimensions et un poids hors normes (8,20 m x 6 m et 9,40 m x 4,20 m ; hauteurs atteignant 5,20 m pour 22 tonnes). Fabriquées en éléments puis assemblées et clavetées sur chantier, le temps de pose a été réduit à une journée ouvrant la voie à des délais d'exécution très courts (4 mois).

La nouvelle conduite d'eau (PN 16 - pression 12 bar) est constituée de 2 fourreaux parallèles (tuyaux Ø1500 mm), recevant les canalisations âme tôle Bonna (Ø 900 mm). Le tuyau « béton à âme tôle Bonna » se distingue par sa conception composite, béton et acier, permettant d'optimiser sa résistance et sa pérennité.

liorée en utilisant des ciments spécialisés, bitumineux, ou un revêtement particulier.

Le bilan environnemental du béton, du point de vue de sa fabrication ou de son devenir dans le sol, est également aujourd'hui mis en avant par les fabricants. « L'État, à travers ses services déconcentrés, recommande aux maîtres d'ouvrage de prendre en compte les critères environnementaux dans les appels d'offres », explique Sophie Jacob au Cerib. Aujourd'hui, le niveau d'exigence n'est pas clairement défini, mais cela va évoluer rapidement. C'est pourquoi nous avons réalisé une étude permettant de comparer un même réseau avec différents matériaux ». D'après cette étude qui porte sur l'ensemble du cycle de vie d'un réseau (matières premières, fabrication, transport, pose, durée de vie, curage, déconstruction), le béton se distinguerait des autres matériaux par une moindre consommation en énergie et une moindre utilisation de ressources non renouvelables. L'un des points forts de ce matériau est sa production locale (50 usines en France) qui limite à 150-200 km maximum la distance à parcourir entre un site de production et un chantier. Les produits entrant dans sa fabrication sont également extraits ou produits localement (sable, granulats, eau, ciment) et le produit est neutre pour l'environnement et recyclable. « Le béton reste le meilleur compromis qualité/prix/pérennité quand on prend en compte le coût global de chantier, y compris le coût d'entretien et la pérennité de l'installation », estime Christian Jacob, directeur marketing chez Stradal, fabricant de solutions en béton. Depuis quelques années, on assiste d'ailleurs à une stabilisation du marché sur les

grands diamètres, voire même un certain retour vers le béton ».

Une alternative au béton, plus chère à l'achat, mais qui peut être plus économique à la pose, est représentée par les tubes en thermoplastiques annelés tels que ceux proposés par Polieco ou Polypipe, Hegler, Rehau et System Group France.

Polieco, groupe européen spécialisé dans le domaine des tubes annelés à double parois, propose des canalisations en polyéthylène haute densité (PEHD) et en polypropylène, résistants à la déformation et ne cassant pas, pour le transport des eaux pluviales. Les tuyaux de 6 mètres de longueur se posent rapidement avec manchon PEHD et joint en EDPM. Le site français de l'entreprise, situé à Feillens, produit des tubes allant jusqu'au diamètre 800 pour le PEHD et 1030 pour le PP, en matière vierge (Ecopal NF en PEHD et tubes annelés SN8/

SN16 en PP) ou en matériaux recyclés, issu du tri sélectif des emballages ménagers (Flowrain et Ecoibox en PEHD). « Le recyclé compte pour 95 % du marché ; il est utilisé en sandwich entre deux couches, internes et externes, en résines nobles, précise Thierry Decugnière chez Polieco. Notre empreinte carbone est également limitée par notre procédé de fabrication qui utilise l'eau en circuit fermé ».

Polypipe dispose de son côté d'une largeur de gamme unique en France (tubes PEHD du CR1 au CR16 et du diamètre intérieur 100 mm au 3000 mm) avec les marques Hydrotub XL et Weholite. Ces tubes PEHD sont proposés sur des longueurs pouvant atteindre 20 mètres pour le Weholite et 12 mètres pour les tubes annelés double paroi Hydrotub XL avec une durabilité supérieure à 100 ans et divers systèmes de raccordement étanches. Ils sont particulièrement adaptés aux effluents industriels. Polypipe offre également un ajustement à chaque projet caractérisé par un accompagnement technique de la Maîtrise d'œuvre au BE et au TP, allant de la conception à la mise en œuvre sur le chantier.

### L'acier : une solution économique en eaux pluviales

Les tuyaux en acier galvanisé, économiques, revendiquent une empreinte carbone faible et sont 100 % recyclables. Leur légèreté permet de transporter 180 ml de tuyaux de 1000 mm de diamètre sur un seul camion. Ils se travaillent également



Auzou Citernes

Auzou citernes, avec ses canalisations Tubao, propose des longueurs allant jusqu'à 21 mètres, avec des raccords bout à bout, joint EPDM et collier qui reprend les ondulations. Ces grandes longueurs peuvent réduire jusqu'à 50 % la durée du chantier.

# BIPEAU® CR 16 défie le temps & les éléments !



## BIPEAU CR16 : Tube PVC assainissement

- Résistance mécanique aux chocs
- Résistance à l'abrasion et à la corrosion
- Légèreté, facilité de mise en œuvre
- Longévité du réseau
- Totalement recyclable



Pour plus d'informations, contactez-nous au 02 32 77 24 24  
info@pipelife.fr ou visitez notre site [www.pipelife.fr](http://www.pipelife.fr)



Les tubes Flowtite d'APS Amiantiti ont été choisis pour remplacer la canalisation d'eaux pluviales et les eaux de process de la papeterie Smurfit en les acheminant vers la station d'épuration de l'usine.

Les caractéristiques appréciées dans ce cas ont été la grande résistance à la corrosion par les détergents et produits chimiques, la résistance mécanique au trafic de semi-remorques et la qualité hydraulique des canalisations.



APS Amiantiti

facilement ce qui permet un façonnage à la demande. En revanche, indiqués pour des effluents dont le pH est compris entre 5 et 9, ils supportent moins bien la corrosion ce qui les destinent exclusivement aux eaux pluviales. Tubosider ou Auzou citernes par exemple proposent des tubes en acier galvanisé profilés en continu de manière hélicoïdale, ce qui leur confère une meilleure résistance et évite de faire une dalle de répartition. Auzou citernes,

avec ses canalisations Tubao, propose des longueurs allant jusqu'à 21 mètres, avec des raccords bout à bout, joint EPDM et collier qui reprend les ondulations. Ces grandes longueurs réduisent de moitié environ la durée du chantier. Quatre jours ont ainsi été suffisants pour poser 900 ml de canalisations à l'espace Emmaus à Villiers-le-Bel. Cette solution a également été adoptée pour la canalisation des eaux de ruissellement de l'espace Balard et les car-

neaux de ventilation.

La durée de service garantie de ces tuyaux se limite à 70 ans, même si certains, bien entretenus, ont duré plus de 100 ans dans un état de service correct. « C'est largement suffisant lorsque les travaux concernent les villes nouvelles, estime Antoine Ebel, d'Auzou citernes. En effet, ces villes évoluent rapidement et les réseaux sont refaits en moyenne tous les 50 ans pour augmenter le diamètre des canalisations, souvent en même temps que la réfection des routes ou le réaménagement des zones d'activités. Dans ce contexte, les canalisations en acier galvanisé sont une solution de bonne qualité et extra économique qui se développe depuis 30 ans en France ».

### Le PRV : faire face à bien des contraintes

Face au béton et aux thermoplastiques, le grès, la fonte et le PRV sont des matériaux plus chers à l'achat et qui doivent voyager plus, en particulier le grès et le PRV (polyester renforcé de fibre de verre) fabriqués hors de nos frontières. Néanmoins, Dominique Labeille, Directeur Technique chez



Hermes Technologie

En techniques de tubage, Hermes Technologie propose le tubage Flexoren®. Ces tubes PE de 5 ou 10 mètres sont assemblés en surface par soudage PE pour constituer une longueur souple permettant son introduction dans un regard de visite et son treuillage sur un ou deux tronçons de canalisations de diamètre 125 à 300 mm.



Hobas

Le PRV centrifugé de Hobas France confère au tube un niveau élevé de contraintes mécaniques axiales et circonférentielles, un diamètre extérieur constant, une surface extérieure parfaitement lisse et une géométrie du tube irréprochables ce qui permet de le poser en microtunnelage.



# Des idées à l'action !



Mortiers spéciaux

## Mortiers de réhabilitation de canalisations

- Stop-fuites
- Cuvelage
- Anti-corrosion H<sub>2</sub>S
- Renforcement structure
- Injection d'étanchement
- KASIMO contre la corrosion très sévère des bétons



## Coulis de ciment

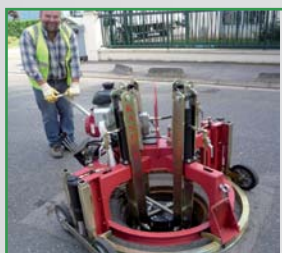
- Comblement de canalisations Dammer® et Blitzdammer®
- Géothermie, ThermoCem®
- Dissipation de chaleur, CableCem®



## Réparation des bétons Scelllements rapides Voirie - Scellement des fontes



- Matériaux
- Outils
- Machines



## Procédés et machines

### Assistance technique

- KS-ASS®, réhabilitation de regards de visite
- Pompes d'injection, projection, malaxeurs
- Procédés de réhabilitation de canalisations



Contactez-nous pour plus d'infos :

17, rue du Four St-Jacques - ZAC de Royallieu - F-60200 Compiègne  
Tél. +33 (0)3 44 97 02 22 - Fax +33 (0)3 44 97 09 32 - Portable : 06 09 59 55 56  
E-mail : bureau@hermes-technologie.com - Site web : www.hermes-technologie.com

**HERMES**  
TECHNOLOGIE



Ingénierie - Matériaux - Procédés



**Souple et rigide à la fois, la fonte sait se plier à la plupart des contraintes pour de longues, voire très longues durées d'autant qu'elle peut être revêtue de intérieurement et extérieurement de multiples revêtements qui lui permettent de faire face à la plupart des contraintes.**



Saint Gobain PAM

HOBAS France souligne que le PRV permet « une grande facilité de pose surtout pour les gros diamètres, ce qui rend le matériau très compétitif au regard du coût global d'un projet ». Proposés depuis près de 60 ans par la société suisse HOBAS et par APS Amiantit (fabrication en Allemagne et Espagne), le PRV, fabriqué par centrifugation ou enroulement filamenteux, est un matériau réputé excellent dont la durabilité est estimée à plus de 100 ans. « C'est un produit très stable, qui ne se dégrade pas avec le temps et qui bénéficie d'une attestation de conformité sanitaire (ACS) délivrée par des laboratoires agréés par le ministère de la santé, souligne Alexandre Lapeyre, de APS-Amiantit, spécialisé dans la fabrication de matériaux composites. Les tests sont très complets puisque sont étudiés les risques présentés par chaque composant séparément puis par le produit fini pour tester la migration éventuelle de produits toxiques de l'extérieur ».

Le PRV est apprécié pour sa grande résistance à la corrosion, qu'il partage avec certains thermoplastiques, et une résistance mécanique allée à une certaine flexibilité qui permet la pose de tuyaux de 6 mètres de long avec de faibles pentes aussi bien qu'une stabilité à toute épreuve s'il est correctement remblayé. « Le tuyau ne se déforme pas sous 40 cm de couverture même sous voirie lourde, ni sous 21 mètres de remblais, indique Alexandre Lapeyre. La qualité de la pose est cependant un paramètre essentiel pour obtenir satisfaction. La granulométrie et le niveau de compactage indiqués dans le

fascicule 70 doivent être respectés, en particulier lors de l'utilisation de déblais. Il faut donc se méfier si le moins disant est 30 à 40 % en dessous de l'estimation du maître d'œuvre, car c'est la pose qui en pâtit en général! ». Si le PRV est utilisé depuis plus de 40 ans dans le monde et notamment, pour ce qui concerne l'Europe, en Norvège, Suède, Pologne ou Allemagne, il représente un volume modeste

du marché de l'assainissement en France notamment du fait de son prix. « On peut gagner en compétitivité en optimisant les transports, par exemple en insérant les petits tuyaux dans les grands, ce que permet la légèreté du matériau, argumente Alexandre Lapeyre. Mais ce n'est pas toujours compatible avec les contraintes de chantier, notamment en centre-ville où il y a parfois peu de place pour les stocker ». Le PRV est néanmoins sélectionné pour des projets prévoyant une pose en milieu pollué ou agressif pour lesquels les matériaux traditionnels nécessitent un traitement particulier qui augmente leur coût. Les tubes Flowtite d'APS Amiantit, par exemple, ont été choisis pour la création d'un réservoir d'eaux usées de 1 000 m<sup>3</sup> sous la plage à Six Fours les Plages. Le PRV était le seul matériau à donner des garanties sur le long terme pour cette installation en milieu salin et une utilisation intermittente durant la période estivale. Dans un autre domaine, ces tuyaux ont été adoptés pour remplacer la canalisation récupérant les eaux de ruissellement et les eaux de procédé de la papeterie Smurfit afin de



Saint Gobain PAM

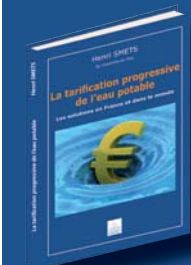
**Les produits en fonte ductile PAM résistent aux aléas les plus divers de transport, de manipulation, d'installation et d'exploitation : coups de bélier, gel, hauteurs de couverture élevées, trafic élevé, sols instables, séismes, etc....**



## La tarification progressive de l'eau potable

Les solutions en France et dans le monde

**Henri Smets**



Format 16 x 24 cm  
170 pages

ISBN : 978-2-9000-8696-4  
Prix public : 29 euros TTC

Si l'eau commence à manquer, il faudra passer d'une tarification binôme habituelle à une tarification progressive de l'eau potable. Ce changement permettra aussi d'introduire une composante sociale dans un tarif qui avait été conçu dans une perspective purement économique.

Cet ouvrage décrit les différents modèles de tarification progressive utilisés dans le monde et met en évidence les difficultés à surmonter lorsque l'on cherche à modifier la tarification de l'eau. Il propose une tarification dite « équitable » qui évite les discriminations tarifaires entre les usagers domestiques et qui favorise les économies d'eau.

Il constitue la première étude d'ensemble d'un sujet qui se pose dans différentes mairies, notamment lors de la révision des contrats de délégation : faut-il changer la tarification de l'eau et dans quel sens ?

Renseignements et commandes : Editions JOHANET  
60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris - France  
Tél. : (0)1.44.84.78.78. - Fax : (0)1.42.40.26.46.  
livres@editions-johanet.com

[www.editions-johanet.com](http://www.editions-johanet.com)

## Territoires, villes et campagnes face à l'étalement urbain et au changement climatique

*Une démarche intégrative pour préserver les sols, l'eau et la production agricole*



Format 16 x 24 cm  
152 pages

Nombres figures en couleurs  
ISBN 979-10-91089-09-8  
Prix public : 36,00 € TTC

Les territoires, villes et campagnes font face à des défis majeurs : l'étalement urbain et le changement climatique. Plus de la moitié de la population mondiale vit dans les villes depuis quelques années.

Ce livre propose une démarche intégrative pour protéger les ressources en sols et en eau et la production agricole, qui sont les bases mêmes du développement économique.

Cette démarche consiste à rassembler des données historiques et géographiques sur l'occupation du sol, la qualité des sols et des eaux, l'économie et les règles de droit sur un territoire, et à construire des indicateurs adaptés à la nature des ressources éco-systémiques présentes.

En annexe de l'ouvrage, une description détaillée des méthodes utiles à la construction de ces indicateurs est proposée. Les technologies de l'information et de la communication sont utilisées pour mettre à jour les données, vue la vitesse des changements.

Des scénarios sont enfin bâtis pour évaluer les perspectives de modification de l'occupation du sol, comme outil d'aide à la décision. La démarche est ici appliquée à la Crau, dans le Sud de la France, pour démontrer sa faisabilité, mais elle est très générale et peut être adaptée et exportée.

Cet ouvrage s'adresse aux gestionnaires, financeurs et décideurs publics et privés dans les territoires, aux élus, aux agents des collectivités régionales et municipales, aux chercheurs et enseignants-chercheurs travaillant dans le domaine de l'intégration des informations à l'usage des collectivités locales et de l'ingénierie environnementale, aux ingénieurs des bureaux d'étude, aux étudiants de Master en Environnement, en gestion territoriale... et à tout citoyen intéressé par le développement durable et la préservation des ressources locales.

[www.editions-johanet.com](http://www.editions-johanet.com)

60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris - Tél. +33 (0)1 44 84 78 78  
Fax : +33 (0)1 42 40 26 46 - livres@editions-johanet.com

## ELECTROSTEEL FRANCE, VOTRE PARTENAIRE LOCAL AU SERVICE DE L'EAU



 **ELECTROSTEEL**  
FRANCE

SIÈGE SOCIAL : Zone industrielle Nord - 9 rue Galilée

- 13200 ARLES - FRANCE
- Téléphone : 33 (0)4 90 96 81 30
- Télécopie : 33 (0)4 90 96 81 31

Email : [contact@electrosteel.fr](mailto:contact@electrosteel.fr)

[www.electrosteel.fr](http://www.electrosteel.fr)



Rehau propose une large gamme de tuyaux PP du 110 au 630 (Awadukt PP 10 et Awadukt HPP) fabriqués à Bourges mais aussi des accessoires et des raccords, comme Flex-Connect, dont la conception de joint permet la compatibilité avec toute autre canalisation de même diamètre quel qu'en soit le matériau

les acheminer vers la station d'épuration de l'usine. Les caractéristiques appréciées dans ce cas ont été la grande résistance à la corrosion par les détergents et produits chimiques pour le blanchiment de la pâte à papier, la résistance mécanique au trafic de semi-remorques de l'usine et sa qualité hydraulique, les surfaces lisses limitant les dépôts même en faible pente (coefficient K). La possibilité de fabriquer sur mesure, à un coût acceptable, toutes sortes de pièces à assembler sur place est un autre avantage qui a séduit sur les stations d'épuration d'Avignon et de Bourgoin. Pour des applications industrielles, APS Amiantit proposent également la gamme époxy Amipox à la résistance chimique et thermique renforcée.

Pour le transport des eaux brutes ou partiellement traitées, HOBAS a fourni, dans le cadre de la réhabilitation de la station d'épuration du Carré Réunion à Saint-Cyr-L'École (78), des canalisations gravitaires à écoulement libre, gravitaires en charge, et pression jusqu'à PN6 du DN 320 à DN 2000, pour un total supérieur à un kilomètre, avec un nombre important de raccords essentiellement sur mesure (Voir EIN n° 371). Sur ce chantier, les tuyaux en PRV centrifugé se sont imposés, au-delà de leurs qualités techniques, par leurs possibilités d'adaptation dans des configurations de réseaux et de poses très variées.

### La fonte: encore et toujours...

Proposée par Saint Gobain PAM, Elec-

trosteel, Duktus, EJ, ou VonRoll Hydro, la fonte, même en assainissement ou en eaux pluviales reste incontournable. Souple et rigide à la fois, elle sait se plier à la plupart des contraintes pour de longues, voire très longues durées d'autant qu'elle peut être revêtue intérieurement et extérieurement de multiples revêtements qui lui permettent de faire face à la plupart des contraintes. Car si le matériau en lui-même n'évolue pas, ça n'est pas le cas des revêtements qui le protègent. Saint Gobain PAM a ainsi développé un nouveau revêtement intérieur polyuréthane permettant le transport d'effluents particulièrement agressifs. Cette version Integral® pH1 a été choisie pour le transport des effluents d'assainissement du Qatar lors de la réalisation du grand projet d'assainissement "Doha North". En protection extérieure, Saint-Gobain PAM a développé le BioZinalium®,

un nouveau revêtement qui pérennise les propriétés actives de Zinalium® pour lequel des essais ont eu lieu en milieu naturel sur le site du Mont-Saint-Michel, sur une durée de 14 ans pour mesurer les performances de Zinalium®, le revêtement à base d'un alliage de zinc et d'aluminium (ZnAl 85-15). Ils démontrent une réduction d'un facteur 3 de la vitesse de corrosion et une espérance de vie estimée à 150 ans.

Son poids n'est par ailleurs pas forcément rédhibitoire. Pour acheminer en République Démocratique du Congo 30 000 mètres linéaires de la gamme d'adduction d'eau potable Natural® en DN 500 et DN 600, Saint Gobain PAM a décidé de télescoper les 1 093 tuyaux de diamètre DN 500 à l'intérieur des 1 093 tuyaux en DN 600 (Voir EIN n° 373). C'est la première fois qu'une telle opération a pu être menée avec seulement un diamètre de différence, c'est-à-dire 10 centimètres, entre les deux tuyaux. Une opération délicate qui a nécessité un suivi serré des équipes techniques pour la préparation puis pour le télescopage. Avant d'être emboîtés, les tuyaux DN 500 ont été dotés de chaque côté d'une protection en céloclé, puis des airbags ont été placés entre les tuyaux pour éviter tout choc et préserver leur intégrité.

Ces opérations ont mobilisé une équipe de plusieurs techniciens de chaque côté des tuyaux pour la mise en place et le gonflage des airbags.

D'autre part, les canalisations en fonte ductile permettent de répondre à bien des contraintes. Duktus, distribué par Soval en France, développe par exemple des systèmes de canalisations et raccords permettant de transporter de l'eau à une pression allant jusqu'à 100 bar. Ces systèmes sont



Rehau



Walking Pipe

Le système WPF de Walking Pipe France repose sur la production de tube en polyéthylène in-situ et permet de fabriquer des tubes de grandes longueurs: de 50 à 1 200 mm en paroi lisse, de 160 à 1 000 mm en tube annelé et de 800 à 2 400 mm en tube structuré avec âme acier.



## HOBAS® Systèmes PRV

Des Systèmes pour l'Ecosystème

Tubes et raccords DN 150 à 3600,  
PN 1 à 32, SN 5 000 à 1 000 000.

Assainissement

Microtunnel

Réhabilitation tuyaux et coques

Eau potable

Bassin de stockage et de rétention

Hydroélectricité

Ouvrages non circulaires



Make things happen. **HOBAS®**

**HOBAS® France S.A.S**

Parc Saint Christophe | 10 Avenue de l'Entreprise

95865 CERGY-PONTOISE | France

Tél. +33 (0)1 34 35 66 10 | Fax +33 (0)1 34 35 08 58

hobas.france@hobas.com | www.hobas.fr

## LE CONSEIL MONDIAL DE L'EAU entre les Forums de la Haye et de Marseille René COULOMB



Format 13 x 21 cm  
212 pages

Ouvrage bilingue Français/  
Anglais

ISBN : 978-10-91089-00-6  
Prix public : 21 euros TTC

Le Conseil Mondial de l'Eau a été créé en 1996 pour alerter les responsables des différents pays à tous les niveaux sur la nécessité de donner la priorité à la résolution des problèmes de l'eau sur l'ensemble de la planète.

Dans un livre paru en 2011 (« Le Conseil Mondial de l'Eau de l'origine jusqu'au Forum de La Haye »), l'auteur a relaté l'histoire des premières années du Conseil jusqu'au Forum de La Haye qui a consacré sa notoriété internationale et a expliqué l'intérêt de cette structure originale.

Ce nouveau livre permet de le compléter en décrivant l'activité du Conseil depuis l'an 2000 jusqu'à la veille du 6<sup>e</sup> Forum en mars 2012 à Marseille.

Il relate la préparation et le déroulement des Forums Mondiaux du Japon (2003), du Mexique (2006), de la Turquie (2009) et évoque les perspectives de l'avenir du Conseil dont le 7<sup>e</sup> Forum aura lieu en Corée en 2015.

Renseignements et commandes : Editions JOHANET - 60, rue du Dessous des Berges - 75013 Paris - France

Tél. : (0)1.44.84.78.78. - Fax : (0)1.42.40.26.46. - livres@editions-johanet.com

[www.editions-johanet.com](http://www.editions-johanet.com)

*Si fiable qu'on l'oublie.*



## WEMCO™ PUMP Pompes à Passage Intégral

Une conception simple utilisant peu de composants et un choix adapté de matériaux donnent aux pompes Wemco robustesse et fiabilité inégalées (liquides chargés en particules abrasives ou corrosives, et en solides de taille moyenne à importante).



Excellent  
Minerals  
Solutions



**WEIR**  
MINERALS

Weir Minerals France - T : 04 72 81 72 72

WEMCO est une marque déposée, utilisée sous autorisation par les sociétés appartenant à The Weir Group PLC. Copyright © 2013 Weir Minerals France SAS. Tous droits réservés.





Norham

principalement utilisés pour l'équipement des stations de ski pour les réseaux d'enneigement ainsi que dans le cadre des énergies vertes pour l'alimentation de turbines hydroélectriques. De plus, dans ces terrains montagneux difficiles, le revêtement extérieur ZMU élaboré par Duktus permet

l'utilisation des déblais comme remblai permettant ainsi de s'affranchir des matériaux d'enrobage. La fonte est capable de répondre aux situations les plus extrêmes.

### Les eaux usées: le domaine de prédilection des

#### thermoplastiques

Dans les réseaux d'eaux usées collectifs, essentiellement de diamètre 200 ou 250 mm, les matériaux souples, moins chers et plus faciles à transporter, comme le PVC, le PEHD et le PP, sont majoritaires aujourd'hui face aux matériaux traditionnels que sont la fonte ou le grès. Le béton est également très présent sur ce secteur mais uniquement pour les regards (90 % sont en béton), les tuyaux de diamètre inférieur à 300 n'étant pas techniquement réalisables de façon satisfaisante. Le grès et la fonte ductile ont le bénéfice

du recul historique pour témoigner de leur résistance et de leur pérennité, mais leur coût plus élevé est responsable de leur recul devant les thermoplastiques pour les réseaux d'eaux usées. Le matériau le plus couramment utilisé est le PVC, proposé par exemple par Pipelife, Sotra Sepe-ref, Nicoll ou Rehau, pour son coût relativement bas. « 75 à 80 % des nouvelles canalisations posées sont en PVC, précise Dominique Anceaux, directeur technique chez Rehau qui fabrique du PVC, du polypropylène à paroi compacte et qui commercialise du polyéthylène annelé. Mais aujourd'hui, les nouveaux matériaux thermoplastiques tel que le polypropylène à paroi compacte, prennent une part croissante du marché ».

Au-delà de son coût avantageux, le PVC a également beaucoup progressé. Le développement de la classe de rigidité CR16 a repoussé les limites du champ d'application de ce matériau en apportant les solutions techniques fiables dans des situations de contraintes importantes: faible profondeur sous charges roulantes, très forte profondeur, résistance chimique, etc... Le tube Bipeau® CR16 fabriqué par Pipelife se caractérise par une rigidité annulaire particulièrement élevée de 16 kN/m<sup>2</sup> qui lui permet d'être posé dans les conditions difficiles: faible profondeur à partir de 0,40 m avec charges roulantes et grande profondeur jusqu'à 10 m. Les études TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Asso-

### Un nouveau système de verrouillage chez Electrosteel

Les tuyaux et raccords en fonte ductile Electrolock® d'Electrosteel sont dotés d'un emboîtement muni de 2 chambres: la première assure l'étanchéité de la canalisation avec une bague de joint EPDM tandis que la seconde verrouille la canalisation

par des clavettes. Il n'y a plus de boulonnerie pour verrouiller la canalisation, il n'y a plus de force particulière



verrouillage qui permet de conserver la déviation angulaire qui serait appliquée pour un tuyau non verrouillé. Enfin, en cas de besoin, il est possible de

à appliquer pour emboîter le tuyau (cas des joints à inserts) puisque les clavettes de verrouillage se glissent dans la seconde chambre sans effort. Cette facilité de pose permet des cadences élevées, un assemblage dans des conditions difficiles telles que des terrains sous la nappe, dans des configurations d'espace restreint ou encore pour des ouvrages complexes tels que des siphons et des émissaires en mer. Loin de réduire les performances de tenue en pression, le verrouillage

Electrolock® surpasse la plupart des autres systèmes de verrouillage quand il s'agit pressions de service et/ou d'essais puisqu'un tuyau Electrolock® DN 200 résiste à une pression d'essai chantier de 80 bar! Par ailleurs c'est le seul système de

déverrouiller le système en retirant les clavettes-verrous. Ce système de verrouillage ouvre également de nouveaux champs d'applications pour les canalisations fonte: grâce à sa forte résistance à la traction et sa déviation angulaire importante à chaque joint il est efficace pour des forages dirigés sous rivière ou encore sous voie ferrée et autoroutes. Du fait de sa tenue à de fortes pressions, il est également utilisé pour les réseaux de neige artificielle et pour les usines hydroélectriques.







Des solutions **simples**  
à la **qualité éprouvée**  
pour  
des **applications**  
industrielles  
**complexes et variées**

Raccords STRAUB :  
Une gamme allant de Ø 26mm à plus de Ø 4000mm



### **Eau :**

Traitement de l'eau potable  
Conduites forcées  
Irrigation / arrosage

### **Energie renouvelable :**

Centrales hydrauliques  
Traitement des eaux usées  
Energie solaire

### **Industries diverses :**

Transport ferroviaire/terrestre  
Construction navale  
Offshore



## Un clip de piquage universel

Les clips de piquage universels Easyclip de Nicoll permettent de réaliser facilement tout nouveau branchement en DN 160 et 200. Polyvalents et robustes, ils s'adaptent aux différents types de tubes (béton, grès, plastiques lisses, compacts ou annelés), et aux différents diamètres (300 à 1200 mm).



Easy Clip est fourni monté, prélubrifié et prêt à la pose, clé de serrage incluse. Il est équipé d'une rotule permettant de compenser les tassements latéraux: en DN 160, cette rotule brevetée permet d'absorber les inclinaisons du tube jusqu'à +/- 10°. Une bague de serrage orange intègre un élément en téflon qui réduit les frictions, évite les blocages et garantit un serrage parfait. Une fois installé, Easy Clip assure une haute résistance mécanique (validée par un avis technique) aux sollicitations latérales dues aux tassements du terrain. Un joint mobile breveté permet une insertion facile et rapide de la pièce dans le tube. Le serrage de la bague comprime ensuite le joint en garantissant l'étanchéité sur le tube.

ciation) sur le PVC concluent à une durée de vie supérieure ou égale à 100 ans.

Les tubes en polypropylène, également proposés par Ryb, Rehau, Pipelife, Poloplast ou Walking Pipe France sont en effet plus rigides que le PVC et peu sensibles aux chocs; ils présentent une bonne résistance aux produits chimiques corrosifs, une plage d'utilisation allant de -20 °C à 90 °C, et une longévité supérieure à 100 ans selon les tests réalisés par des laboratoires indépendants. Ils supportent également le réemploi des sols extraits jusqu'à 75 mm de granulométrie pour l'enrobage. « *Un avantage, estime Dominique Anceaux de Rehau, car le réemploi des matériaux est amené à se développer avec l'augmentation du coût de la mise en décharge et l'objectif de la FNTP d'arriver au "zéro déchet" de chantier. L'enrobage doit cependant être réalisé dans les règles de l'art, à partir d'une étude du sol et incluant si besoin un traitement approprié. Même avec un traitement, le coût de chantier est moindre car cela diminue le nombre de rotations des camions* ».

Rehau propose une large gamme de tuyaux PP du 110 au 630 (Awadukt PP 10 et Awa-

Ryb se positionne comme le spécialiste des systèmes réseaux polyéthylène dans les domaines du transport de l'eau, du gaz, de l'électricité et des télécoms. La société, présente sur deux sites industriels et une agence spécialisée, produit chaque année plus de 50 000 kilomètres de tubes et canalisations.



dukt Hpp) fabriqués à Bourges mais aussi des accessoires et des raccords, comme Flex-Connect, dont la conception de joint permet la compatibilité avec toute autre canalisation de même diamètre quel qu'en soit le matériau. « *Tous ces produits disposent d'une fiche de données environnementales et sanitaires (FDES) et d'un bilan sur l'ensemble des paramètres de son cycle de vie car les pays nordiques ou l'Allemagne sont déjà très sensibles à ces paramètres*, souligne Dominique Anceaux. *Au final, le coût global chantier a permis au polypropylène d'être retenu face à l'inox pour réaliser l'assainissement de la laiterie de Quarré-les-*

*Tombes* ». En effet, les manchons avec joints nitrile de Rehau permettaient un gain de temps important sur la pose par soudure, tout en présentant les mêmes caractéristiques de température et de corrosion. C'est aussi la solution retenue en 2013 pour la pose de 800 ml de canalisation, 23 regards et 4 boîtes d'inspection à Sainte Geneviève-des-Bois, et pour le remplacement d'un réseau d'eaux usées en amiante et ciment à Nantes et à Claix en 2011. Dans le cas d'un système homogène complet, Rehau s'engage à mettre à neuf le réseau à sa charge si une défaillance d'étanchéité est identifiée dans les 10 ans suivant la pose.



Les canalisations en polypropylène multicouche Polo-Eco plus Premium 10/12 de Poloplast titulaire de l'éco-label Autrichien offre une durée de vie de plus de 100 ans et se distinguent par une bonne stabilité longitudinale. Ce critère est d'une importance primordiale pour une pose dans de faibles pentes. Sa couleur blanche augmente sa résistance aux UV ce qui permet de l'installer aussi en encorbellements, traversées aériennes, stations roseaux, etc...



Au-delà de son coût avantageux, le PVC a également beaucoup progressé. Le développement de la classe de rigidité CR16 a repoussé les limites du champ d'application de ce matériau en apportant les solutions techniques fiables dans des situations de contraintes importantes.



défectueuses. « Il y a quelques mois nous avons utilisé cette technique pour relier un nouveau cinéma à Antony au réseau d'eaux usées, dans un milieu où circulait de l'eau et où le sous-sol et la surface étaient très encombrés. Une petite fouille et un forage ont été réalisés puis une petite machine Tracto-Techniques a tiré nos tubes un par un ».

En techniques de tubage, Hermes Technologie propose le tubage Flexoren®. Ces tubes PE de 5 ou 10 mètres sont assemblés en surface par soudage PE pour constituer une longueur souple permettant son introduction dans un regard de visite et son treuillage sur un ou deux tronçons de canalisations de diamètre 125 à 300 mm.

Tracto-Techniques propose aussi de nouveaux standards de tubes avec pose sans

sable (PAS 1075) pour le refoulement des eaux usées qui ont été adoptés par la communauté urbaine de Bordeaux. Le chantier, qui consistait à poser 3 km de canalisations de 315 en polyéthylène soudés, a permis d'économiser 70 trajets aller et retour de camions, ce qui réduit l'impact environnemental du chantier. De plus, en mobilisant deux postes de soudure, il a été possible de gagner 3 semaines d'immobilisation ce qui réduit la gêne occasionnée par le chantier pour les riverains. « Ces techniques et ces matériaux sont trop souvent méconnues, regrette Philippe Ferrer. Le marché de la réhabilitation est le lieu de la démonstration de leurs qualités et nous espérons, pour l'intérêt de tous, qu'elles seront reconnues et se généraliseront ».

Les techniques d'assemblage évoluent également. Une première tendance consiste à en diminuer le nombre. Le système WPF de Walking Pipe France basé sur la production de tube en polyéthylène *in-situ* permet par exemple de fabriquer des tubes de très grandes longueurs, réduisant ainsi considérablement les jonctions: de 50 à 1200 mm en paroi lisse, de 160 à 1000 mm en tube annelé et de 800 à 2400 mm en tube structuré avec âme acier.

En thermoplastiques, bon nombre de fabricants proposent leurs propres équipes de soudeurs pour accélérer et sécuriser

### Les techniques de pose évoluent

Egeplast France offre également des tubes en polyéthylène et polypropylène avec ou sans joint (soudure par électrofusion ou par procédé bout à bout) pour la pose neuve ou la réhabilitation jusqu'au diamètre 200. « Nous proposons des tubes anti-fissuration qui peuvent être posés sans enrobage ainsi que des tubes adaptés aux techniques de pose sans tranchées, par forage dirigé ou par éclatement en cas de réhabilitation de canalisations en mauvais état, explique Philippe Ferrer, directeur d'Egeplast. La pose sans tranchées est rare en France alors qu'ailleurs elle compte pour environ 20 % des projets. Les chantiers de ce type dans l'hexagone concernent aujourd'hui des contextes très particuliers, comme les canalisations déposées en fond de fleuve ou de bras de mer qui sont régulièrement emportées par les courants ». C'est ainsi que Egeplast a fourni les canalisations pour un forage réalisé dans le granit sous le golfe du Morbihan pour joindre l'île aux Moines. Dans le cadre des chantiers de réhabilitation, l'entreprise propose également des tubes à partir de 50 cm de long, emboîtables par encliquetage sécurisé avec joint à 3 lèvres (SLR Modul), pour sous-tuber des canalisations



Hegler propose une large gamme de tuyaux annelés ou à double paroi fabriqués sur ses propres machines. Pour l'assainissement, 2 gammes double paroi en PEHD sont proposées: le Canaltub (DN 150 au DN 600) en résine vierge conforme à la norme NF EN 13476-3 et l'Aquatub (DN 150 au DN 800). À partir du DN 300, ces gammes présentent une tulipe de raccordement brevetée à double paroi assurant la parfaite étanchéité des réseaux.



Polypipe dispose d'une large gamme unique en France (tubes PEHD du CR1 au CR16 et du diamètre intérieur 100 mm au 3 000 mm) avec les marques Hydrotub XL et Weholite. Ces tubes PEHD sont proposés sur des longueurs pouvant atteindre 20 mètres pour le Weholite et 12 mètres pour les tubes annelés double paroi Hydrotub XL avec une durabilité supérieure à 100 ans et divers systèmes de raccordement étanches.



Polypipe

la mise en œuvre. Le choix d'un matériau emporte évidemment de nombreuses conséquences en matière de pose et de raccordement. Les possibilités de raccords mono-matériau lorsque le réseau est homogène ou inter-matériaux ont aussi leur importance. En fonte, Grès, PVC, PE, PP, des manchons, culottes, selles de branchements et pièces de forme permettent de réaliser un réseau parfaitement étanche.

Certaines difficultés subsistent toutefois comme, par exemple, le piquage sur tubes annelés pour lesquels Rehau a développé une solution spécifique, le raccord Awadock CP qui permet de conserver au réseau son caractère homogène. Les systèmes de raccords multi-matériaux proposés par Norham, Glynwed ou Walther-Straub permettent de faire face à toutes les situations lorsque le réseau devient hétérogène et

## Rectificatif

Electrosteel publie un RECTIFICATIF afin de corriger plusieurs erreurs présentes dans l'article paru au GUIDE DES NOUVEAUTES TECHNIQUES 2014 de la Revue de L'eau, l'industrie, les nuisances :

1. La marque déposée est ELECTRONET® (au lieu d'ELECTRODUR) ;
2. L'épaisseur moyenne du revêtement époxy de couleur verte est d'environ 500 microns (au lieu de 1600 µ) ;
3. Les tuyaux Electrosteel de marque ELECTRONET® sont certifiés NF 016 pour la famille assainissement gravitaire par le CSTB (au lieu d'être certifiés NF assainissement).



**ELECTROSTEEL**  
FRANCE  
[www.electrosteel.fr](http://www.electrosteel.fr)

SIÈGE SOCIAL :  
Zone industrielle Nord - 9 rue Galilée  
13200 Arles - FRANCE  
Tél. : 33 (0)4 90 96 81 30 - Fax : 33 (0)4 90 96 81 31  
Email : [contact@electrosteel.fr](mailto:contact@electrosteel.fr)

qu'il faut assembler parfaitement et surtout durablement deux matériaux aux caractéristiques bien différentes. ■

**IZAR PLUS**  
Solutions intelligentes pour le comptage de l'eau et de l'énergie

Module radio IZAR R4 clipsé sur compteur | IZAR RDC Premium | IZAR@NET

WATER | HEAT | COLD | GAS | POWER | SYSTEM

Sappel - Diehl Metering propose et développe des Systèmes de télérelevé en complément de son relevé mobile, grâce aux produits de la gamme **IZAR**. Ajoutée ou intégrée au compteur, la radio **IZAR R4** associée au concentrateur **IZAR RDC PREMIUM** et au logiciel **IZAR@NET**, sont des composantes de la solution **IZAR PLUS**, la 4<sup>ème</sup> génération de Système radio permettant d'assurer un suivi précis de la consommation d'énergie. [www.diehl.com/metering](http://www.diehl.com/metering)

Sappel S.A.S. | 67, rue du Rhône, BP 10160, F-68304 Saint-Louis Cedex  
Tél. +33 (0)3 89 69 54 00 | Email : [info@sappel.fr](mailto:info@sappel.fr)

**SAPPEL** devient Diehl Metering

smart in solutions

**DIEHL**  
Metering