

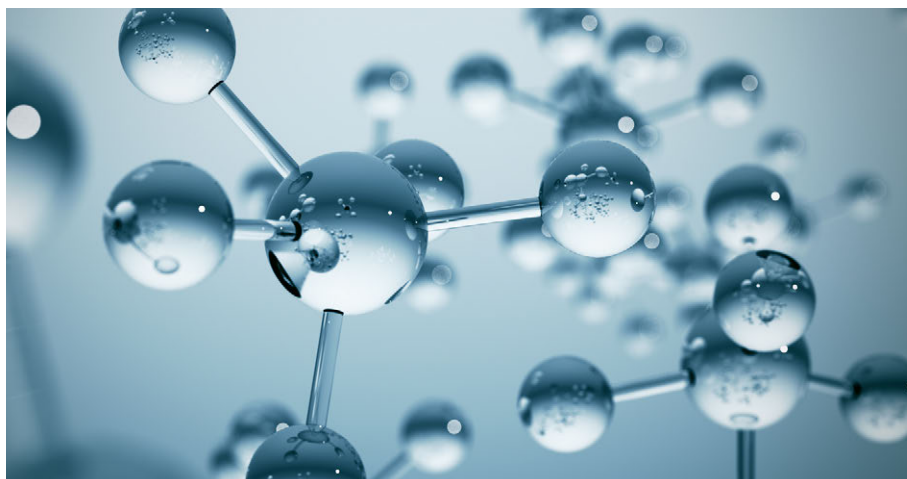
Phénomènes d'embouage dans les réseaux de chaleur



LIVRE BLANC

Phénomènes d'embouage dans les réseaux de chaleur :
comment protéger efficacement les installations ?

QUELS SONT LES DÉPÔTS PRÉSENTS ?



Toutes les installations équipées d'un chauffage central - individuel ou collectif - sont, au fil du temps et dans des proportions variables, confrontées à des problématiques d'embouage.

Les dépôts sont constitués de boues et de tartre.

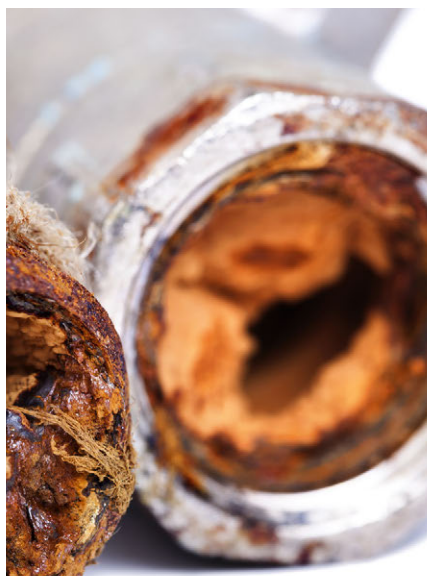
Les boues présentes sont issues de la corrosion des différents éléments constitutifs de l'installation, tuyauterie, chaudière, émetteurs, vannes, circulateurs, etc. . .

L'oxygène contenu dans l'eau réagit avec les métaux en présence dans l'installation pour créer une réaction chimique d'oxydation, générant la magnétite (Fe_3O_4) et l'hématite (Fe_2O_3) qui forment les boues ferriques.

La magnétite de couleur noire se dépose en très fine couche. Elle présente des caractéristiques magnétiques ; on parle alors de boues ferriques.

L'hématite est souvent reconnaissable à sa coloration brun/rouille.

LES RISQUES LIÉS À L'EMBOUAGE



Les conséquences de l'embouage sont nombreuses et s'amplifient en l'absence de traitement et/ou actions préventives :

- * encrassement de la chaudière, avec risque de détérioration du corps de chauffe
- * obturation des canalisations et pertes de performances pouvant atteindre 10 à 15% du rendement énergétique total de l'installation
- * inconfort pour les usagers, zones froides dans les corps de chauffe (parties basses des radiateurs),
- * usure prématurée des circulateurs & vannes, créant potentiellement des blocages

Les évolutions environnementales, techniques et législatives font de cette problématique un sujet de plus en plus sensible.

Bien sûr, la performance énergétique demeure un enjeu. Les problèmes d'embouage peuvent impacter jusqu'à 15% du rendement total d'une installation.

En matière de chauffage, les nouvelles technologies améliorent sans cesse performance et confort, elles ont tendance à intégrer des composants sensibles aux boues ferriques (par exemple moteur à aimant permanent pour les circulateurs et corps de chauffe de plus faible volume pour les chaudières) qui nécessitent d'être protégés efficacement et durablement.

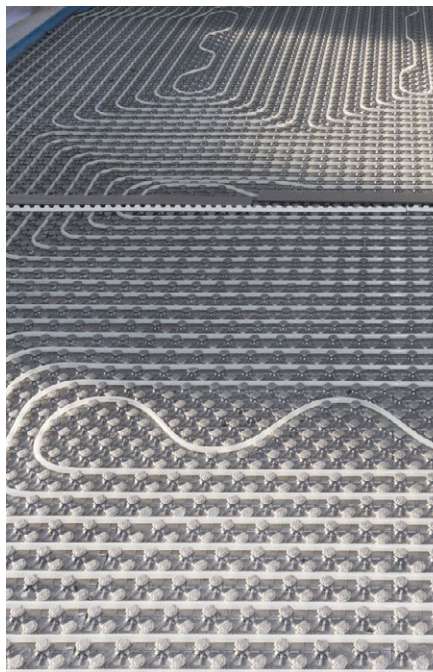
Au niveau européen, nombreux sont les pays qui recommandent ou légifèrent sur

la mise en œuvre d'actions curatives et préventives contre la formation des boues.

Les nouvelles réglementations impactent directement ou indirectement les pratiques et les besoins.

Ainsi, en France, l'obligation d'individualiser les frais de chauffage à partir de Mars 2017 pour tous les immeubles ayant un chauffage collectif, rend indispensable une protection efficace et continue contre la formation de boues. Une répartition équitable des frais de chauffage est subordonnée à la bonne santé du réseau, sans que des zones embouées viennent diminuer la capacité de chauffe de certains radiateurs et ainsi fausser les calculs des répartiteurs de chaleur.

LES FACTEURS AGGRAVANTS



Les réactions d'oxydation sont liées à la présence d'oxygène dans l'eau et sont favorisées par un apport d'eau régulier et/ou une porosité importante de l'installation.

C'est le cas par exemple, pour des installations avec expansion par bête ouverte et de manière générale, à chaque fois que des opérations d'entretien ou de maintenance du réseau amènent un appoint d'eau.

La porosité, quant à elle, est accrue lorsque les tubes PER d'un plancher/plafond chauffant ne présentent pas une barrière anti-oxygène (BAO) ; elle est également causée par la multitude d'éléments ne présentant pas une parfaite étanchéité à l'air (joints, raccords etc...), notamment lorsque l'expansion est défectueuse.

Il faut citer également les cas de corrosion galvanique liés à la présence de matériaux différents et incompatibles.

Les facteurs aggravants sont un pH non maîtrisé, une conductivité trop élevée et une température excessive

En chiffres

On considère que 1 L d'eau de ville contient environ 10 mg d'oxygène dissous et que chaque mg d'oxygène dissous peut donner lieu à la formation d'environ 3,5 mg de magnétite.

Donc chaque litre d'eau (non traité) injecté dans le circuit de chauffage peut être à l'origine d'une oxydation produisant jusqu'à 35 mg de magnétite.

Après plusieurs mois ou années, si plusieurs dizaines de litres d'eau ont été introduits, les dépôts de magnétites deviennent conséquents.

Les tubes PER (sans BAO) laissent pénétrer environ 5 mg d'oxygène par mètre linéaire et par jour. Sur une année, cela peut donc représenter jusqu'à 6,5 gr de magnétite par ml.

LES BONNES PRATIQUES

En première installation ou en phase de rénovation, les professionnels portent attention à ces phénomènes, optant souvent pour un pré-traitement chimique du circuit. Le recours à un traitement chimique - injection de réactifs - est également fréquent en phase curative ou pour lutter contre d'autres types de désordre, comme un déséquilibre organique (algues, bactéries).

Mais au fil des mois, après un traitement d'eau, le véritable enjeu est de préserver dans le temps la qualité du réseau.

Lutter contre les boues ferriques : **l'essentiel en 5 points !**



Prévenir plutôt que guérir



Opérer régulièrement les cycles de nettoyage



Limiter les appoints d'eau



Prendre en compte l'aspect évolutif



Raisonner par zones

LES BONNES PRATIQUES

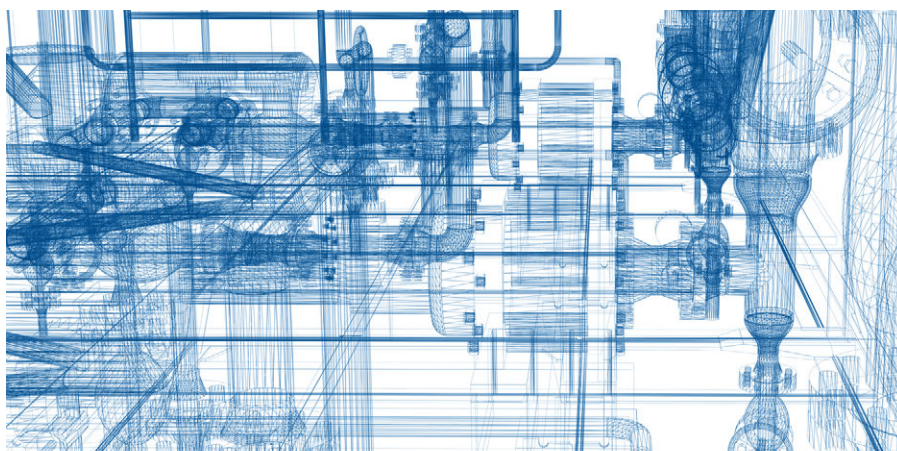
Prévenir plutôt que guérir.

Agir sur un réseau déjà dégradé nécessite des opérations longues, fastidieuses, agressives et très néfastes en terme d'apport d'eau lorsqu'un rinçage complet est nécessaire.

Pour agir contre les boues ferriques, on privilégiera une prévention par méthode douce, en limitant l'utilisation de produits chimiques.

Favorisant une action préventive, non agressive, économique et continue, les désemboueurs magnétiques agissent contre la dégradation du circuit hydraulique. Ils

fonctionnent par captation magnétique avec parfois, en complément, une action centrifuge pour retenir les particules solides. Ils ne nécessitent pas l'adjonction de consommable et évitent un rinçage général de l'installation.



LES BONNES PRATIQUES

Limiter les appoints d'eau.

La formation de boues est directement liée à la présence d'oxygène.

Or de l'oxygène est immanquablement introduit lors d'un rinçage général et dans une moindre mesure à chaque appoint d'eau ou ajout de produit traitant.

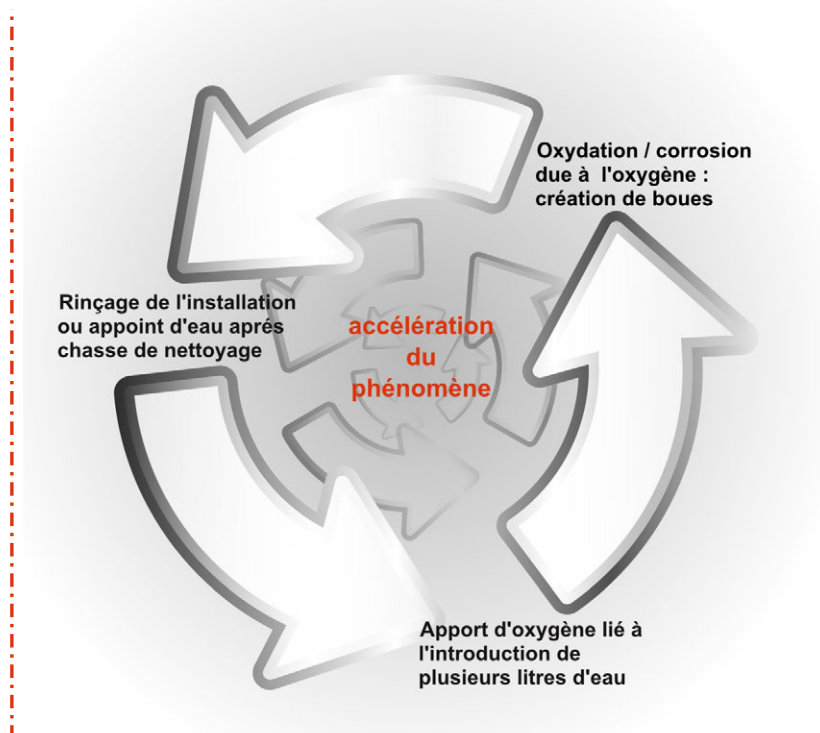
Chaque litre d'eau de ville contient environ 10 mg d'oxygène dissous ; il faut donc limiter au strict minimum les ajouts d'eau. Les chasses ponctuelles de

nettoyage des filtres et désemboueurs peuvent utiliser plusieurs litres d'eau, qui sont compensés par un appoint d'eau automatique ou manuel.

Réduire le volume d'eau utilisé lors des chasses ponctuelles de nettoyage est indispensable pour limiter le volume d'eau réintroduit.

La préférence ira vers des solutions avec un apport d'eau maîtrisé : faible volume des chasses, pas de rinçage.

Cycle de création des boues



LES BONNES PRATIQUES

Operer régulièrement les cycles de nettoyage.

Pour être efficace, un système doit garder intacte sa capacité de captation des boues ferriques : les barreaux magnétiques doivent être nécessairement nettoyés lorsqu'ils sont encrassés, avant saturation, stade où ils deviennent inopérants. C'est une opération, le plus souvent, manuelle et salissante .

Lorsque ces opérations de nettoyage sont facilitées, la maintenance sur les désemboueurs est plus régulière et c'est

Prendre en compte l'aspect évolutif.

Évidemment, la situation hydraulique évolue dans le temps.

Mal protégée ou sans nettoyage régulier du filtre, une installation se dégrade et devient de plus en plus embouée.

A l'inverse, un désembouage efficace rend l'installation de plus en plus propre ; le filtre s'encrasse moins vite : il convient d'espacer la fréquence des chasses de nettoyage.

A défaut, ces chasses superflues

l'installation qui se trouve naturellement mieux protégée.

C'est le cas avec les désemboueurs installés en dérivation ou en ligne avec by-pass intégré, le nettoyage peut se faire à tout moment, sans arrêt du chauffage.

Les systèmes avec chasses de nettoyage automatiques restent les plus fonctionnels. La gestion des cycles de nettoyage varie selon les matériels : déclenchement selon des cycles périodiques ou déclenchement sur seuil d'encrassement.

fragilisent le circuit en imposant des appoints d'eau qui pourraient être évités.

Installer un système intelligent est, sans conteste, la solution la plus performante. Mesurer le taux d'encrassement et ajuster automatiquement la fréquence des cycles de nettoyage en fonction de l'évolution de l'embouage : cela fait toute la différence !

LES BONNES PRATIQUES

Raisonnement par zones.

En règle général, les installations sont protégées par un seul filtre/désemboueur placé sur le réseau primaire en dérivation.

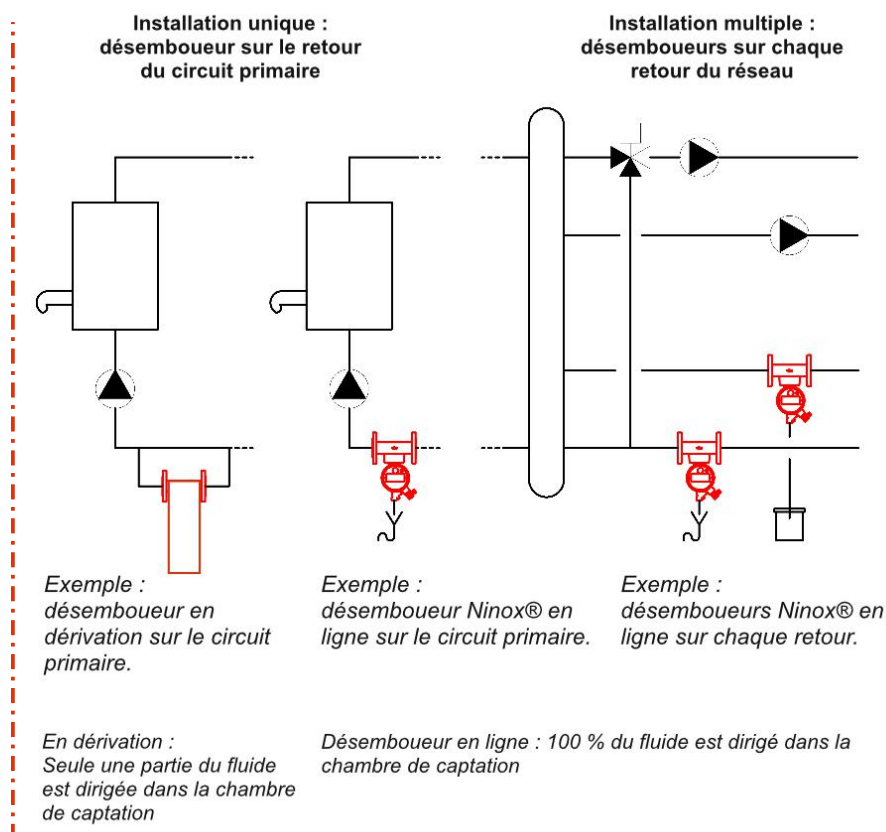
Il s'agit alors d'un point de protection unique et uniforme pour l'ensemble du réseau. Pourtant les situations

d'embouage peuvent être extrêmement variables dans le réseau : des points bas par exemple, davantage affectés, nécessiteraient logiquement une protection dédiée avec nettoyage fréquent.

Une gestion optimale zone par zone est possible en plaçant un filtre/désemboueur sur chaque retour de réseau.

Protection centralisée

Protection dédiée zone par zone



Ninox



Ninox® est une solution unique qui répond parfaitement à toutes les problématiques posées par les phénomènes d'embouage.

Automatique : les cycles de nettoyage sont opérés automatiquement sans nécessiter une intervention ou l'arrêt du chauffage. Le désemboueur maintient dans le temps son entière capacité de captation des boues

Intelligent : grâce à des capteurs, le système mesure en permanence son taux d'encrassement. Le déclenchement des cycles de nettoyage est fonction des besoins de l'installation, le rythme s'auto ajuste selon l'évolution de l'embouage. La fréquence des

chasses de nettoyage est appropriée, cela évite un apport d'eau superflu et néfaste (oxygène source de corrosion et de boues). A cela s'ajoute la conception hydraulique exclusive de **Ninox®** : elle limite le volume d'eau utilisé lors des chasses à environ $\frac{1}{4}$ de litre seulement jusqu'au DN 65 et $\frac{1}{2}$ litres à partir du DN 80.

Compact, installation en ligne

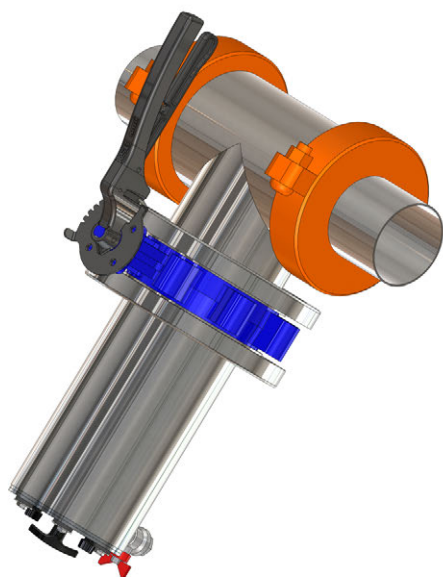
Ninox® s'installe dans toutes les chaufferies en neuf ou en rénovation jusqu'à 3 500 kW : entraxe identique à celui des filtres normalisés à tamis. Il est le désemboueur automatique le plus compact du marché, à un niveau de prix proche d'un filtre manuel. Privilégier une protection optimale zone par zone est dorénavant possible !

Connecté

Le pilotage à distance est possible via protocole modBUS RS485 : de nombreux paramètres peuvent être activés ou relayés. Par ailleurs, l'accès à l'historique est disponible en lecture directe sur l'écran, en connexion RFID depuis un smartphone ou via modBUS.

Ninox® fait l'objet d'un brevet exclusif temiq

ByZon



Le filtre **désemboueur manuel ByZon®** se distingue par sa technologie **By-pass intégré**.

Un système breveté qui permet une installation en ligne simple, rapide et économique, sans pompe de charge et la mise en œuvre des opérations

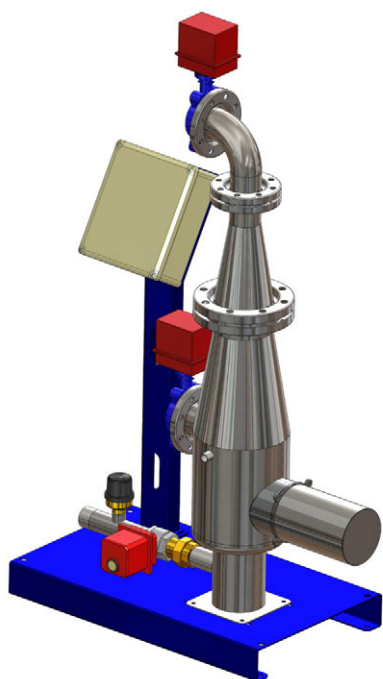
manuelles de nettoyage tout en maintenant l'installation en fonctionnement.

La maintenance s'en trouve facilitée. L'extraction des barreaux magnétiques est réalisée sans ouverture du filtre. La vidange de la chambre de captation consomme un faible volume d'eau (environ 6 litres), réduisant ainsi les appoints d'eau nécessaires.

Le **By-pass intégré** permet, en continu, de diriger jusqu'à 100 % du fluide dans la zone de captation ou d'isoler ponctuellement la chambre de captation pendant la maintenance.

Les 4 barreaux magnétiques haute performance 400 mT (Tesla) ajoutent à l'efficacité du système, calibré pour des puissances installées jusqu'à 2 800 kW (montage en ligne) et 14 000 kW.

HS/HSA



Les stations de désembouage des gammes **HS/HSA** sont des stations **automatiques**, destinées à la filtration pour tous les circuits fermés (chauffage et climatisation).

Elles présentent l'avantage d'automatiser les phases de filtration et de désembouage. Ne nécessitant

aucune intervention, la station de filtration demeure efficace dans le temps. Elle fonctionne selon les réglages programmés pour chaque installation.

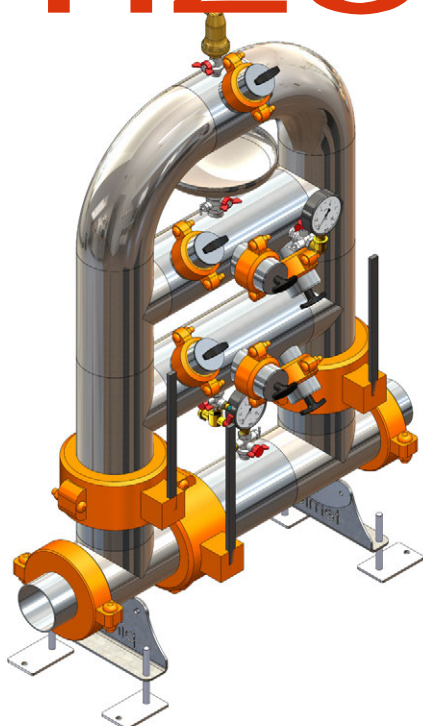
Équipées du filtre HM, les stations sont installées pour capter les boues ferriques, notamment la magnétite, et pour procéder à la décantation des matières en suspension.

Il suffit de paramétrer la fréquence et durée du cycle de nettoyage pour que le nettoyage des boues ferriques devienne automatique.

Pré réglé d'usine, les stations **HS/HSA** sont directement installées sur site, livrées complètes, équipées de leur pompe de circulation et d'un coffret électrique avec automate

Le coffret ergonomique permet un réglage simple et rapide. Le nettoyage se fait automatiquement en charge, sans ouverture du filtre.

Trizon



Trizon® est un **filtre désemboueur manuel**, avec **installation en ligne**, dédié à la protection du circuit primaire des réseaux de chauffage dans une plage de débit de 60 à 180m³/h. Il protège l'installation contre les boues ferriques et, en option, assure la

filtration des particules (version avec filtre à tamis).

Spécialement dimensionné pour la protection des réseaux primaires jusqu'à 4 200 kW, il est particulièrement puissant : montage en étoile de 7 barreaux magnétiques haute performance, répartition du fluide sur 3 circuits de captation.

Grâce à la vanne de by-pass du **Trizon®**, les opérations de maintenance se font sans arrêt de l'installation. Le barreau "témoin" permet un contrôle du niveau d'encrassement. Le montage/démontage des barreaux pour nettoyage est facilité par le faible poids de chacun d'eux et les raccords Victaulic®.

Trizon® dispose d'une bouteille d'injection pour réactif et d'un purgeur automatique.



Phénomènes d'embouage dans les réseaux de chaleur

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

ZA des deux vallées
28 rue des deux vallées
69670 VAUGNERAY

Tél. : 04 78 57 91 34
Fax : 04 78 50 05 85
email: temiq@temiq.fr

temiq - Novembre 2017
Livre blanc - Phénomènes
d'embouage dans les réseaux de
chaleur

temiq

équipements pour chaufferie