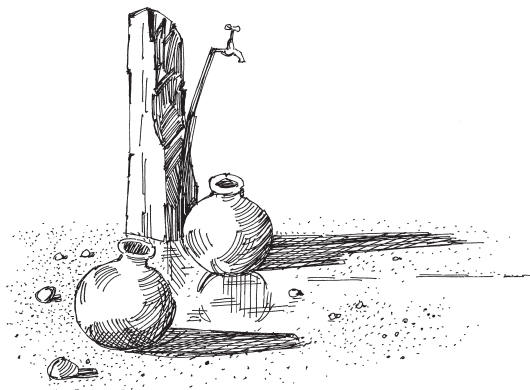




Réhabilitation d'un petit système d'approvisionnement en eau courante

Les dégâts provoqués par les catastrophes naturelles sur les réseaux d'approvisionnement en eau courante peuvent être généralisés et étendus. Ces dégâts peuvent aller de simples fissures à une perte de sections entières du réseau. La seule façon de déterminer l'étendue réelle des dommages est de faire une vérification systématique du réseau. Or, ceci peut être très difficile lors d'une situation d'urgence où la priorité est de remettre en place un système d'approvisionnement minimum. Cette fiche technique explique comment agencer ce système d'approvisionnement minimum et présente le processus de réhabilitation des petits réseaux de distribution d'eau courante.



Etapes de réhabilitation

La priorité majeure est de réparer les ruptures principales sur le système. Ceci permettra de remettre en service l'approvisionnement en eau tout en sachant qu'une partie conséquente de l'eau qui entre dans le réseau sera perdue à travers les autres fuites non colmatées. Dès que cet approvisionnement d'urgence est en place, le travail d'identification et de réparation des petites fuites peut commencer ; la Figure 4.1 montre les étapes à suivre pour la réparation des grosses ruptures sur le réseau de distribution d'eau.

Etape 1: Evaluer l'étendue des dommages

L'identification de professionnels locaux qui ont une connaissance du système de distribution d'eau et leur implication dans les efforts de réhabilitation rendra le travail beaucoup plus facile. Il est également important de récupérer tout croquis ou carte du réseau de distribution, et d'obtenir des informations sur la taille des tuyaux et la position des accessoires tels que les vannes et les vidanges. Au minimum, il faut obtenir une carte de la communauté indiquant les routes principales et les bâtiments importants. Dans de nombreuses parties du monde il est possible de télécharger des cartes de ce genre depuis internet. Inspecter les canalisations du réseau dans sa totalité et marquer la position des dégâts et leur nature sur la carte (par exemple, s'il s'agit d'une vanne cassée, d'un tuyau cassé ou d'une section de canalisation manquante), indiquer aussi le

type de canalisation affectée (voir Figure 4.3). Il faut se concentrer sur les dégâts visibles. Il y aura sûrement des dégâts en sous-sol mais ceux-ci pourront être réparés postérieurement. Visiter les fournisseurs locaux pour vérifier qu'il y a un stock disponible assez important de tuyaux, tubes et accessoires, ainsi que tous les matériaux et les équipements nécessaires pour commencer les réparations. Si ces pièces ne sont pas disponibles, il faudra les commander immédiatement.

Etape 2 : Informer les consommateurs

Il est important de toujours s'assurer que les usagers sont informés sur la situation et qu'ils savent comment vous comptez la résoudre (Figure 4.2). Ils doivent être informés des sections du réseau qui sont touchées, des interventions qui seront mises en place, et des directives à suivre pour protéger leur santé. La communication est une responsabilité continue. Des actualisations régulières devront donc être faites auprès de la population.



Figure 4.2. Informer les usagers

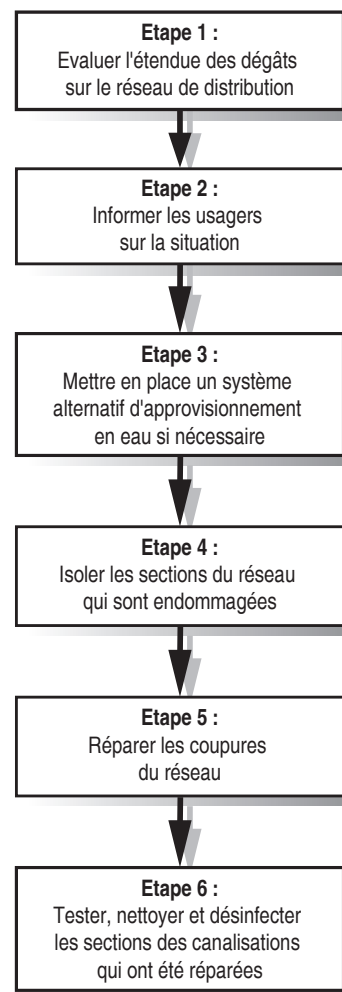


Figure 4.1. Etapes à suivre pour la réhabilitation d'un petit système de distribution d'eau

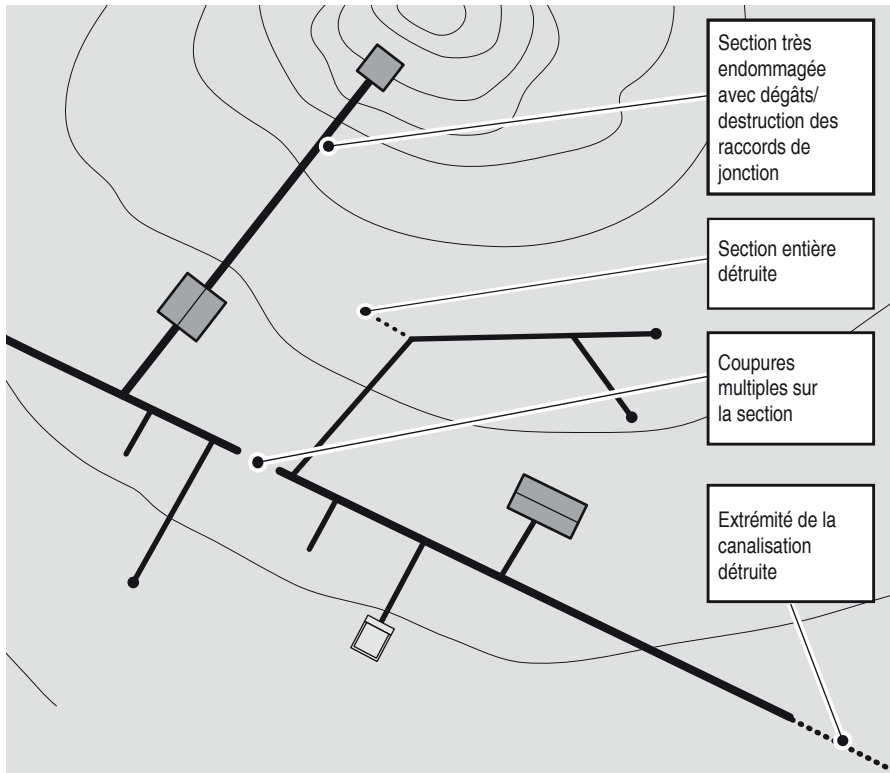


Figure 4.3.
Carte du réseau de distribution d'eau avec enregistrement des dommages

Etape 3 : Mettre en place un système alternatif d'approvisionnement en eau

Si les dégâts sur le réseau sont étendus et que les réparations durent plus de quelques heures, un système alternatif d'approvisionnement en eau doit être mis en place. Ceci peut se faire sous la forme d'une distribution d'eau en bouteille ou de livraisons directes d'eau par camion-citerne (Figure 4.5), ou encore de réservoirs alimentés par camion-citerne. Il est bon de compléter ces actions avec des conseils concernant les sources d'eau locales (sources ou puits) qui peuvent être utilisées à des fins autres que pour l'eau de boisson.

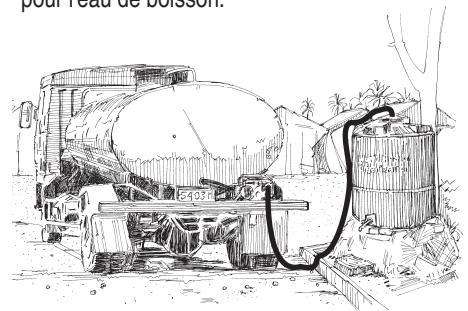


Figure 4.5.
Mettre en place un système alternatif d'approvisionnement en eau

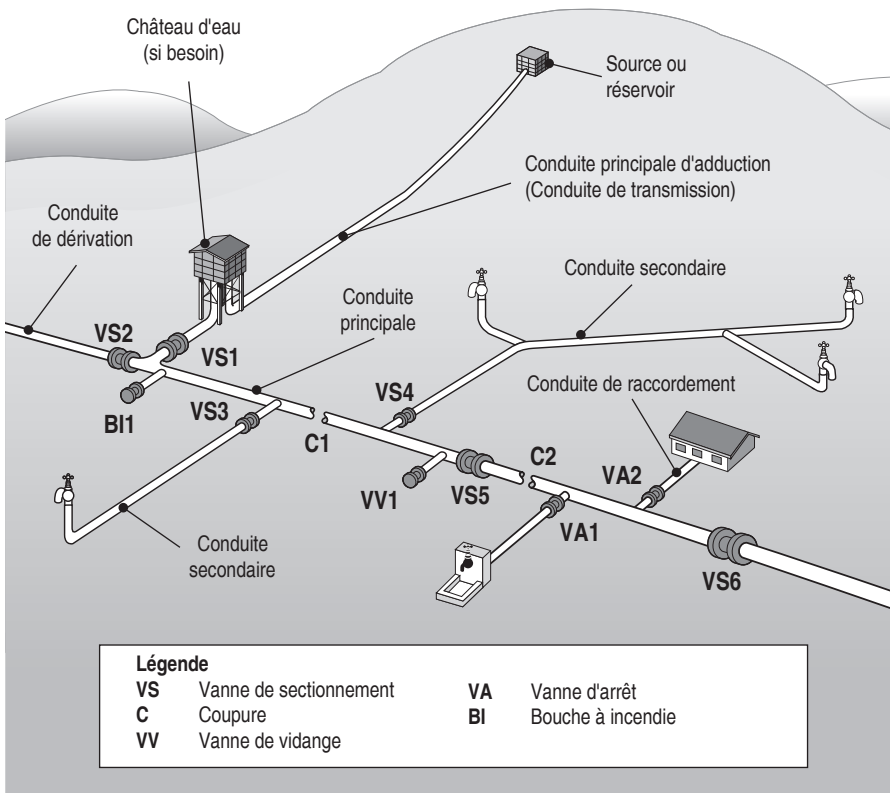


Figure 4.4.
Réparation du réseau de manière planifiée et pas à pas

La population doit également recevoir des informations sur les options simples de traitement de l'eau à domicile et sur la disponibilité de produits de traitement pour désinfecter les sources d'eau locales.

Les usagers doivent savoir ce qui se passe et comment ils peuvent se servir du système temporaire d'approvisionnement en eau de façon efficace.

Etape 4 : Isoler les sections du réseau qui sont endommagées

Les zones du réseau de distribution qui ont été endommagées doivent être isolées du reste du réseau. Ceci minimisera le gaspillage d'eau et permettra un approvisionnement en eau vers les sections non-affectées. L'isolement des sections se fait en utilisant les vannes de sectionnement. Si elles ne sont pas utilisables, ou si elles sont introuvables, de nouvelles vannes devront être installées.

Etape 5 : Réparation des coupures

Pour la réparation des sections endommagées il est conseillé de commencer à – près de – la source du système

d'approvisionnement et de continuer vers l'extérieur, le long du réseau de distribution. La réparation doit se faire par étapes. Par exemple, en se référant à la Figure 4.4, en commençant par la section entre la source et le château d'eau.

Après cette première réparation, on pourra réhabiliter la canalisation principale entre VS1 et VS5, en s'assurant d'avoir bien fermé au préalable les vannes VS2, 3 et 4 et tous les éventuels branchements. Sélectionner une section du réseau d'une longueur entre 500 et 1000 m qui peut être facilement isolée en utilisant les vannes existantes.

Installer des vannes de vidange (telles que VV1), et des bouches à incendie (telles que BI1) s'il n'en existe aucune sur la section sélectionnée.

Avant de débuter tous travaux de réparation :

- Localiser les autres réseaux souterrains présents dans la zone et contacter les organismes en charge de leur maintenance.
- Créer une déviation du trafic routier autour du site de travaux.

Creuser et dégager les sections endommagées du réseau. Il faut toujours protéger l'équipe de réparation contre les effondrements. En général, les effondrements ne posent aucun risque lorsque le diamètre des canalisations est petit, mais si le sol est très meuble, il est préférable d'étayer la zone comme le montre la Figure 4.6.

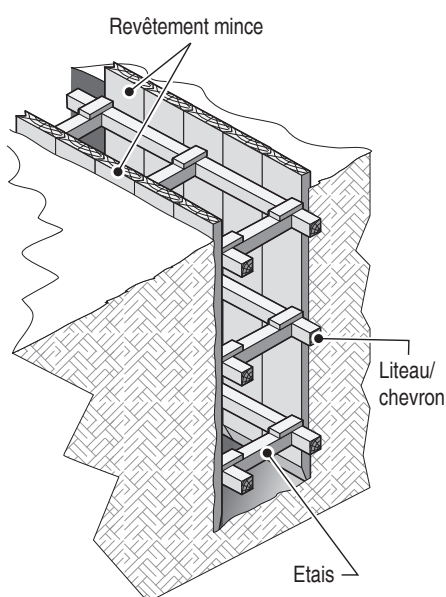


Figure 4.6. Etayage de la zone de travaux

Utiliser des techniques de réparation simples et qui permettront de remettre le réseau en état de marche au plus vite.

Exemples de techniques de réparation :

- La section endommagée peut être réparée à l'aide de manchons de réparation, illustrés sur la Figure 4.7.
- Réparer les fissures et cassures sur les tuyaux en acier en les soudant.
- S'il y a plusieurs coupures, il est peut-être plus rapide de remplacer la section entière avec un nouveau tuyau. On peut aussi installer un tuyau temporaire en surface pour un approvisionnement d'urgence.

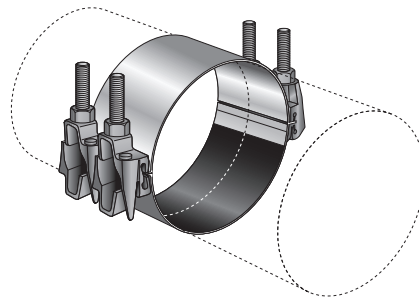


Figure 4.7. Manchon de réparation pour tuyau

Remplacer les structures de support des canalisations telles que les ancrages et butées en bétons si nécessaire.

Remblayer autour des canalisations avec des matériaux appropriés – sable ou gravier (Figure 4.8). Le reste de la tranchée peut être rempli à l'aide de la terre déjà extraite. Laisser les joints de canalisation à l'air libre afin qu'ils puissent être contrôlés pendant le test de pression de l'eau.



Figure 4.8. Remblayage

Etape 6 : Tester, nettoyer et désinfecter les sections du réseau qui ont été réparées

Tester les canalisations

Ouvrir progressivement la vanne d'isolement en amont puis la vanne de vidange en aval pour remplir d'eau la section du réseau qui a été réparée.

Une fois remplie, augmenter la pression d'au moins 50 % dans la canalisation. Ceci peut être fait en :

- fermant la vanne en amont et la vanne de sortie d'eau en aval ;
- connectant une pompe à eau entre un camion-citerne et la bouche à incendie en amont ; et
- en démarrant la pompe et en maintenant la conduite sous haute pression pendant au moins 4 heures.

Contrôler les joints des canalisations et réparer les fuites si nécessaire. Relever la quantité d'eau pompée à partir du camion-citerne vers le réseau et la comparer aux figures données dans le tableau 4.1. Si la perte d'eau est plus élevée que le niveau de fuite recommandé, il existe sûrement d'autres fuites dans cette même section.

Nettoyage

Connecter un camion-citerne rempli d'eau propre à la bouche à incendie ou à la vanne de vidange en amont sur la section sélectionnée via une pompe. Vérifier que la pompe est assez puissante pour refouler une quantité d'eau suffisante et à la pression requise pour pouvoir nettoyer les tuyaux à grande eau.

Table 4.1. Perte d'eau tolérée dans les canalisations

Diamètre du tuyau (mm)	Perte d'eau par fuite tolérée en temps normal (litres/jour/1000 m)	Perte d'eau par fuite tolérée durant les situations d'urgence (litres/jour/1000 m)
50	165	330
75	250	500
100	330	660
150	500	1000

Source : California State University (1994)

Réhabilitation d'un petit système d'approvisionnement en eau courante

Le tableau 4.2 présente les directives pour obtenir une vitesse et un débit appropriés.

Ouvrir la bouche à incendie connectée à la pompe et au camion-citerne. Démarrer la pompe. Ouvrir la vanne de vidange graduellement jusqu'à ce que le débit arrive au niveau requis. Pomper jusqu'à ce que l'eau sortant de la vanne soit complètement propre, et dans tous les cas pendant au moins la durée conseillée dans le tableau 4.2.

L'eau de rinçage doit être redirigée dans une zone éloignée du trafic routier, des passants et des terrains privés. Il faut éviter les problèmes d'érosion dans les rues, les pelouses et les jardins en utilisant des bâches et des dispositifs de déviation de l'eau rejetée. Il faut aussi éviter les inondations qui peuvent créer des embouteillages sur les routes. Une fois que l'eau sortant de la vanne est claire, fermer doucement la vanne de vidange tout en éteignant la pompe.

Désinfection

Calculer le volume d'eau nécessaire pour remplir la section sélectionnée en utilisant le tableau 4.3. Il faudra ensuite se procurer des camions-citernes de capacité égale ou supérieure à celle du volume calculé. Pendant le remplissage des citernes, ajouter 80 g d'hypochlorite de calcium (HTH – High Test Hypochlorite) en granulés par 1000 litres d'eau (voir la fiche technique n°3 pour plus d'information sur la chloration des camions-citernes.)

Table 4.2. Niveau requis de vitesse et débit pour le nettoyage

Diamètre du tuyau (mm)	Vitesse requise (m/s)	Débit requis (litres/s)	Temps de nettoyage minimum pour 1000 m de canalisations (minutes)
50	1.3	2.7	770
75	1.6	7.2	625
100	1.8	15.0	555
150	2.2	41.0	455

Source : Adapté d'Institution of Water Engineers and Scientists (1984)

Connecter le camion-citerne à la bouche à incendie en amont. Ouvrir les vannes entre le camion et les canalisations. Ouvrir graduellement la vanne de sortie d'eau en aval afin que l'eau chlorée remplace l'eau propre déjà présente dans les canalisations (il faudra peut-être pomper de l'eau dans les canalisations).

Continuer à alimenter les canalisations en eau chlorée jusqu'à ce que l'eau sortant par la vanne de vidange ait une forte odeur de chlore. Fermer la vanne de vidange mais laisser les vannes d'entrée d'eau ouvertes afin que l'eau chlorée puisse entrer et combler toute fuite dans la section. Laisser agir pendant 24 heures.

Déconnecter le camion-citerne et ouvrir la vanne d'isolement en amont.

Ouvrir la vanne de vidange et contrôler l'eau qui en sort jusqu'à ce qu'elle perde sa forte odeur de chlore.

Après la conclusion de cette étape, la canalisation peut être remise en service.

Table 4.3. Quantité d'eau nécessaire pour remplir des canalisations de différents diamètres

Diamètre du tuyau (mm)	Volume d'eau approximatif pour 1000 m de canalisations (litres)
50	1,960
75	4,420
100	7,850
150	17,670

Pour plus d'information

California State University, Sacramento School of Engineering (1994), *Water Distribution System Operation and Maintenance*, 3rd ed., California State University, Sacramento Foundation, USA.

Male, J. Walski, T.M. (1991) *Water Distribution Systems: A Troubleshooting Manual*. 2nd ed. Chelsea, MI Lewis Publishers, Inc, USA

Bhardwaj V (Undated) Technical Brief – *Repairing Line Breaks*. National Drinking Water Clearing House. http://www.nesc.wvu.edu/ndwc/articles/OT/SP04/TechBrief_LineBreaks.pdf

IWES (1982) *Water Practice Manual 3: Water Supply and Sanitation in Developing Countries*, IWES London

AWWA (1999) *Water Distribution Operator Training Manual*. American Water Works Association, 2nd ed. Denver, Colorado. USA



Organisation mondiale de la Santé

Water, Sanitation, Hygiene and Health Unit
20 Avenue Appia
1211 Genève 27 Suisse

Téléphone : + 41 22 791 2111
Téléphone (direct) : + 41 22 791 3555/3590
Fax (direct) : + 41 22 791 4159
URL : www.who.int/water_sanitation_health

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Sam Kayaga et Bob Reed. Editeur : Bob Reed. Contributions éditoriales, mise en page et illustrations par Rod Shaw et Glenda McMahon. Dessins offerts par le WEDC/FICR. Autres graphiques par Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T : +44 1509 222885 F : +44 1509 211079 E : wedc@lboro.ac.uk W : <http://wedc.lboro.ac.uk>

Traduit par Amélie Cardon, revu par Jean-Marc Leblanc, Erwann Lacoste et Grégory Bulit.
SOLIDARITÉS INTERNATIONALE – www.solidarites.org – technicaldepartment@solidarites.org

WEDC Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



SOLIDARITÉS INTERNATIONALES