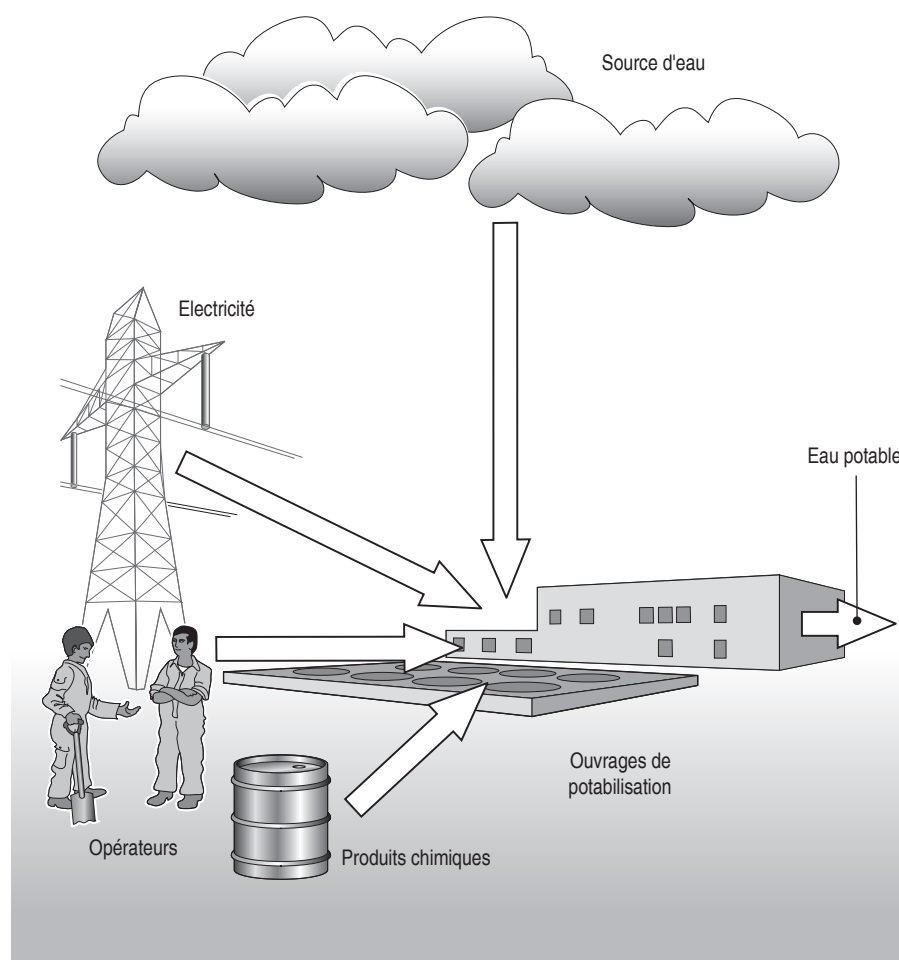
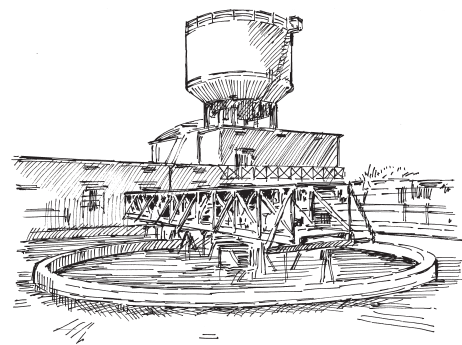




# Réhabilitation des ouvrages de potabilisation après une urgence

Dans les zones urbaines, la population peut être entièrement dépendante du système public d'approvisionnement en eau de boisson. Le bon fonctionnement des ouvrages de potabilisation modernes dépend des compétences des opérateurs, de l'approvisionnement en produits de traitement, en électricité et en équipement. Une catastrophe peut causer des dégâts importants aux ouvrages avec pour conséquence une réduction ou même un arrêt complet de la production d'eau. Cette fiche technique présente les premières étapes à suivre pour la réhabilitation d'un ouvrage de potabilisation à la suite d'une catastrophe. Des détails sur la réhabilitation des petits systèmes de distribution d'eau sont disponibles dans la fiche technique n°4.



**Figure 6.1.** Une station moderne de potabilisation fonctionne grâce aux compétences d'opérateurs formés, à un apport fiable en produits de traitement, en électricité et grâce à un équipement fonctionnel.

## Etapes à suivre pour la réhabilitation

Dans une situation d'urgence, le premier objectif de la réhabilitation d'une usine de potabilisation est de maximiser la quantité d'eau produite. Vient ensuite l'amélioration progressive de la qualité de l'eau. La plupart des stations de traitement sont connectées à un réseau de distribution d'eau. Ce réseau devra également être réhabilité pour que l'eau traitée puisse arriver jusqu'à l'utilisateur. La fiche technique n°4 offre plus de détails sur la réhabilitation d'un système de distribution d'eau.

## Diagnostiquer la situation

### Identifier les personnes ressources

Identifier les opérateurs locaux qui connaissent le système. Les opérateurs pourront apporter des informations clés sur la station et sur les sources d'approvisionnement. Il arrive cependant que les opérateurs ne maîtrisent pas parfaitement le processus de traitement, il faut alors essayer d'identifier les ingénieurs, les scientifiques et les managers qui le connaissent mieux. Attention, il sera peut-être nécessaire de payer les opérateurs ou les managers si la catastrophe a aussi causé l'arrêt du paiement de leur salaire.

## Comprendre le processus

Pour pouvoir réhabiliter les ouvrages, il faut comprendre comment le système fonctionne. Les stations de traitement sont conçues de façons différentes mais la plupart ont pour base commune une séquence d'opérations successives pour améliorer la qualité de l'eau par étapes. La figure 6.3 présente les phases principales. Les phases présentées ici ne sont pas toujours toutes nécessaires. De même, l'ordre dans lequel elles sont réalisées peut varier.

## Diagnostiquer l'état de la station

Il faudra diagnostiquer l'état de tous les modules qui composent la station de potabilisation. Identifier quels sont les modules qui fonctionnent, quels sont ceux qui peuvent être réparés et ceux qui devront être remplacés. En général, les réparations et les réhabilitations se font plus rapidement que les remplacements surtout si du personnel compétent est présent sur place. Attention, les modules endommagés ne le sont pas toujours à cause de la catastrophe. Le manque chronique de fonds et d'opérateurs compétents est un problème répandu dans l'industrie de l'eau ; par conséquent, il n'est pas rare que les ouvrages de potabilisation ne fonctionnent pas correctement, même en dehors des situations d'urgence.

## Prioriser les interventions

La priorité est de réapprovisionner rapidement le réseau de distribution d'eau. La quantité d'eau (plutôt que la qualité) apporte le plus de bénéfices sanitaires et sociaux lors d'une situation d'urgence. Le traitement de l'eau peut donc rester limité dans un premier temps, mais il faut tout de même s'assurer que l'eau ne contienne pas de débris grossiers pouvant bloquer ou abîmer les canalisations ou les pompes.

## Empêcher les pollutions à la source

La première étape à suivre pour améliorer la qualité de l'eau est de réduire les besoins de traitement de l'eau en minimisant le niveau de pollution à la source. Mettre en place des services d'assainissement de l'environnement (tels qu'un système de gestion et de traitement des excréments, des déchets solides et de l'eau de pluie), contrôler l'érosion des sols, réduire la pollution agricole et limiter l'accès direct du public à la source d'eau sont des mesures qui pourront réduire par la suite la quantité de polluants à éliminer dans l'eau (Figure 6.2). La remise en service d'un

système de collecte et de traitement des eaux usées est souvent une plus grande priorité que la réhabilitation complète d'une station de potabilisation.

## Réhabilitation graduelle

L'ordre de priorité dans le cadre de la réhabilitation des ouvrages de potabilisation est présenté sur la figure 6.4 (page suivante). Cependant, si l'eau est relativement claire, l'opération de chloration peut être réalisée en amont. Cette opération peut nécessiter l'installation de canalisations temporaires (by-pass) pour contourner les sections endommagées. Si certains modules majeurs de la station, tels que les réservoirs de stockage ou de sédimentation, sont très abîmés, leur réparation ou remplacement risque d'être coûteux et lent. Pendant la période d'urgence, ces structures devront être remplacées par des structures temporaires telles que des réservoirs souples.

## Pompes et source d'énergie

Les pompes (et les moteurs qui les font fonctionner) ont un rôle essentiel dans beaucoup de stations. Elles sont utilisées pour remonter l'eau de la source vers la station, pour faire circuler l'eau entre les différents modules de la station, mais aussi pour ajouter et mélanger les produits de traitement dans l'eau. Le bon fonctionnement des pompes est essentiel au fonctionnement global de la station, leur réhabilitation doit donc être une priorité. La réception des pièces de rechange pour les pompes peut prendre du temps, c'est pourquoi il

faut demander à un ingénieur de faire un diagnostic de l'état des pompes au plus tôt.

Avoir accès à une source d'énergie est une autre priorité essentielle. Si le réseau électrique ne fonctionne pas, il faut alors installer des groupes électrogènes mobiles.

## Mise en service des ouvrages

Dès que les éléments de la station auront été réhabilités, il sera nécessaire de s'assurer de leur bon fonctionnement dans la durée. Ceci implique :

- **Suivi du fonctionnement** : La qualité et la quantité d'eau produite par la station doivent être mesurées régulièrement afin de vérifier que tout fonctionne normalement et que la production est conforme aux standards minimums (cf. manuel Sphère pour les standards minimums sur l'approvisionnement en eau en situation d'urgence). Il existe des kits d'analyse simples qui permettent de mesurer les paramètres de base de qualité de l'eau. D'autres sources d'information sont disponibles p. 6.4.
- **Produits chimiques** : Les produits de traitement sont des éléments essentiels pour le processus de traitement dans les ouvrages de potabilisation modernes. Ces produits incluent notamment du *sulfate d'aluminium* pour la décantation, de la *chaux* pour ajuster le pH et du *chlore* pour la désinfection. Ravitailler les stocks en produits chimiques peut prendre du temps, il faut donc identifier les besoins en produits rapidement

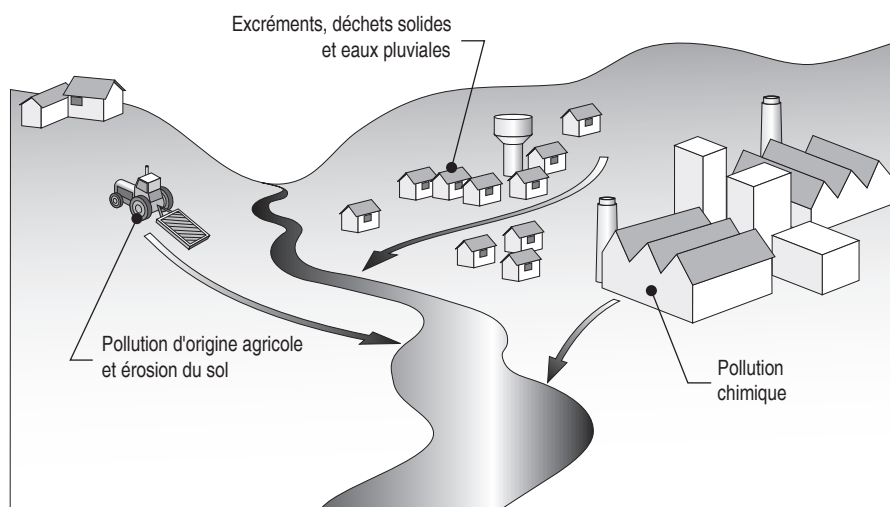


Figure 6.2. La prévention de la pollution en amont illustrée ici peut diminuer les besoins de traitement

# Réhabilitation des ouvrages de potabilisation après une urgence

**Source :** L'eau utilisée peut être une eau de surface ou souterraine. Il faut empêcher toute pollution à ce niveau pour réduire les besoins de traitement plus tard.

**Prise d'eau :** Un traitement de base peut être fait dès la prise d'eau au moyen de grilles ou d'un système d'aération. Une période de stockage lors de cette étape permet à certains solides de tomber au fond du bassin avant le traitement, ainsi que d'avoir une réserve d'eau minimale s'il y a un problème à la source (fuite de pétrole dans une rivière, etc.).

**Sédimentation/Clarification :** Lorsque l'eau est stockée pendant longtemps, les solides sédimentent dans le fond du réservoir et une couche d'écume remonte à la surface. Ce processus peut être amélioré en mélangeant un agent coagulant dans l'eau (tel que le sulfate d'aluminium), pour que les plus petites particules s'assemblent (floculation) et se déposent plus rapidement sur le fond. L'eau peut circuler lentement, horizontalement ou verticalement, à travers un réservoir avec la formation d'une couche horizontale de sédiments.

**Filtration :** De nombreux types de filtres peuvent être utilisés.

*Les filtres de prétraitement* utilisent un massif filtrant composé de larges éléments et facilitent la décantation et la filtration au sein même du massif. Ils sont utilisés en amont dans la chaîne de traitement.

*Les filtres à filtration rapide par gravité* sont standards dans les opérations de traitement de l'eau. Dans ces filtres, l'eau décantée passe à travers une couche de sable à gros grains pour en retenir les particules fines.

*Les filtres à filtration directe* sont des filtres à filtration rapide qui n'ont pas besoin d'une étape de décantation au préalable. Ces filtres ont besoin de rétro lavages réguliers (backwash).

*Les filtres sous pression* fonctionnent dans une cuve sous pression. Dans certains cas, ces installations permettent de réduire le besoin de pomper l'eau, mais elles nécessitent des compétences opérationnelles précises.

*Les filtres à filtration lente sur sable* ont un massif filtrant fin et peuvent aussi réduire la teneur de l'eau en pathogènes. Ils sont simples à utiliser.

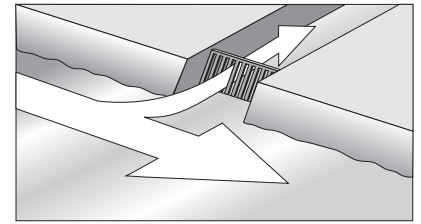
*Les filtres à filtration sur membrane* sont difficiles à utiliser mais permettent d'obtenir une très bonne qualité de traitement.

**Désinfection :** Ajouter du chlore dans l'eau tue les pathogènes et permet aussi de protéger l'eau contre une éventuelle recontamination à l'intérieur du réseau. Les systèmes avancés de dosage du chlore utilisent du chlore gazeux, mais il existe aussi des composés chlorés liquides ou solides qui peuvent être utilisés manuellement. L'eau traitée aura besoin d'être stockée pendant une certaine durée afin de permettre aux produits d'agir. L'efficacité de la chloration est plus faible pour une eau sale (turbide) ou pour une eau qui sera peut-être recontaminée plus loin dans le réseau, la priorité doit donc être de conserver l'eau aussi propre que possible avant de la chlorer.

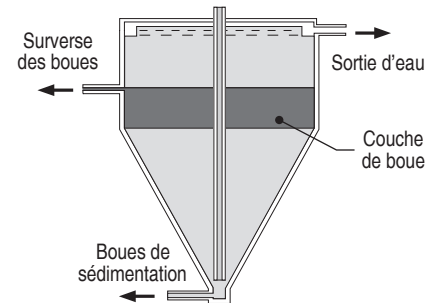
**Stockage de l'eau traitée :** L'offre et la demande en eau varie au cours de la journée ; des réservoirs sont utilisés afin de s'adapter à ces variations. Cela permet aussi d'avoir une source d'eau en cas d'urgence - incendie ou panne - dans la station de potabilisation.

**Distribution :** Une fois que la station produit de l'eau, cette eau peut être distribuée à la population. Des camions-citernes pourront être utilisés si le réseau est hors service.

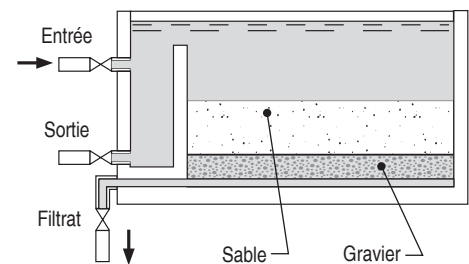
**Captage ou prise d'eau**



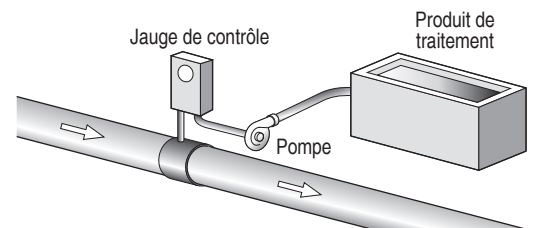
**Sédimentation/Clarification**



**Filtration**



**Désinfection**



**Stockage de l'eau traitée**

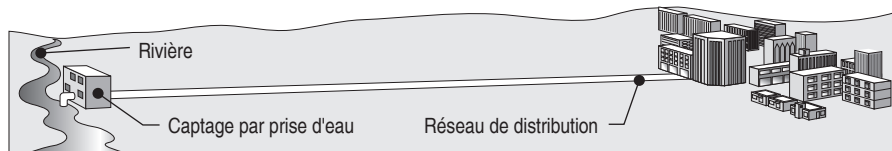


Figure 6.3. Aperçu d'un système de traitement et de distribution d'eau

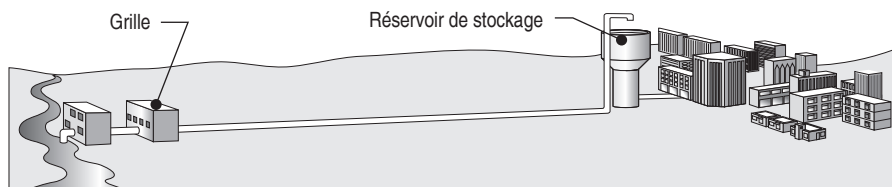
# Réhabilitation des ouvrages de potabilisation après une urgence

et contacter les fournisseurs aussi tôt que possible. Lorsque les réserves de produits de traitement sont faibles, il est possible de mettre en marche un niveau de traitement minimum en utilisant des méthodes de désinfection au point d'utilisation, là où il y en a le plus besoin, comme dans les hôpitaux et dans les écoles.

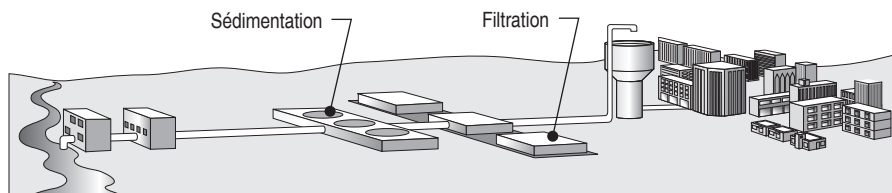
- **Maintenance** : L'entretien comprend certaines tâches manuelles telles que le nettoyage des grilles, l'élimination des boues de décantation et la lubrification des pompes. Il faudra contrôler les filtres, car ils peuvent être bouchés par les matières solides, et les tuyaux pour vérifier qu'il n'y a pas de fuite.



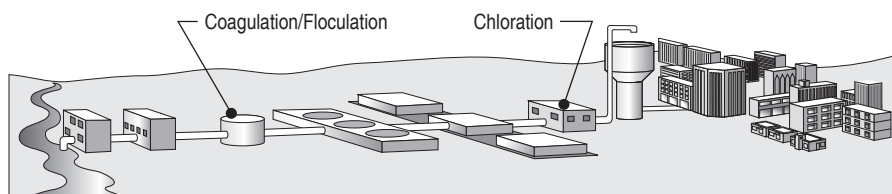
Captage et réseau de distribution



Pré-traitement par dégrillage



Sédimentation et filtration



Coagulation et chloration

Figure 6.4. Traitement de l'eau par étape

## Informer le public

Le public doit toujours être informé de l'évolution de la situation. Cela permettra de rassurer les usagers quant à la disponibilité de l'eau et contribuera à la réduction du gaspillage, notamment si le public peut aider à identifier les fuites dans le système.



## Pour plus d'information

Le Chevallier, M.W. and Au, K.K. (2004) *Water Treatment and Pathogen Control: Process efficiency in achieving safe drinking water*, WHO/IWA Publishing at: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/9241562552/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/9241562552/en/index.html)

Twort, A.C. et al. (2000) *Water Supply*, 5th ed. Arnold with IWA Publishing: London

Le Projet Sphère (2011) *La charte humanitaire et les standards minimums de l'intervention humanitaire*. Le Projet Sphère : Genève, Suisse. <http://www.sphereproject.org/sphere/fr/>



**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](http://www.who.int/water_sanitation_health)

Préparé pour l'OMS par le WEDC. Auteurs : Brian Reed 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](mailto: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](http://www.solidarites.org) – [technicaldepartment@solidarites.org](mailto:technicaldepartment@solidarites.org)

**WEDC** Developing knowledge and capacity in water and sanitation

Traduit en français par :



**SOLIDARITÉS INTERNATIONALE**