



# Plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau

Manuel de gestion des risques par étapes  
à l'intention des distributeurs d'eau de boisson

## Catalogage à la source : Bibliothèque de l'OMS

Manuel de gestion des risques par étapes à l'intention des distributeurs d'eau de boisson.

1. Eau potable – approvisionnement. 2. Pollution de l'eau – prévention et contrôle. 3. Approvisionnement en eau – normes. 4. Gestion des risques – méthodes. 5. Ingénierie sanitaire – éducation. 6. Planification régionale de la santé. 7. études de cas. I. Organisation mondiale de la Santé. II. International Water Association.

ISBN 978 92 4 256263 7

(Classification NLM : WA 675)

## Citation

Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordon B., Howard G., Rinehold A., Stevens M.

Manuel de gestion des risques par étapes à l'intention des distributeurs d'eau de boisson. Organisation mondiale de la Santé. Genève, 2009

## © Organisation mondiale de la Santé 2010

Tous droits réservés. Il est possible de se procurer les publications de l'Organisation mondiale de la Santé auprès des Editions de l'OMS, Organisation mondiale de la Santé, 20 avenue Appia, 1211 Genève (Suisse) (tél. : +41 22 791 3264; télécopie : +41 22 791 4857; adresse électronique : bookorders@who.int). Les demandes d'autorisation de reproduire ou de traduire les publications de l'OMS – aux fins de commercialisation ou non – doivent être adressées aux Editions de l'OMS, à l'adresse ci-dessus (télécopie : +41 22 791 4806; adresse électronique : permissions@who.int).

Les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les lignes en pointillé sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

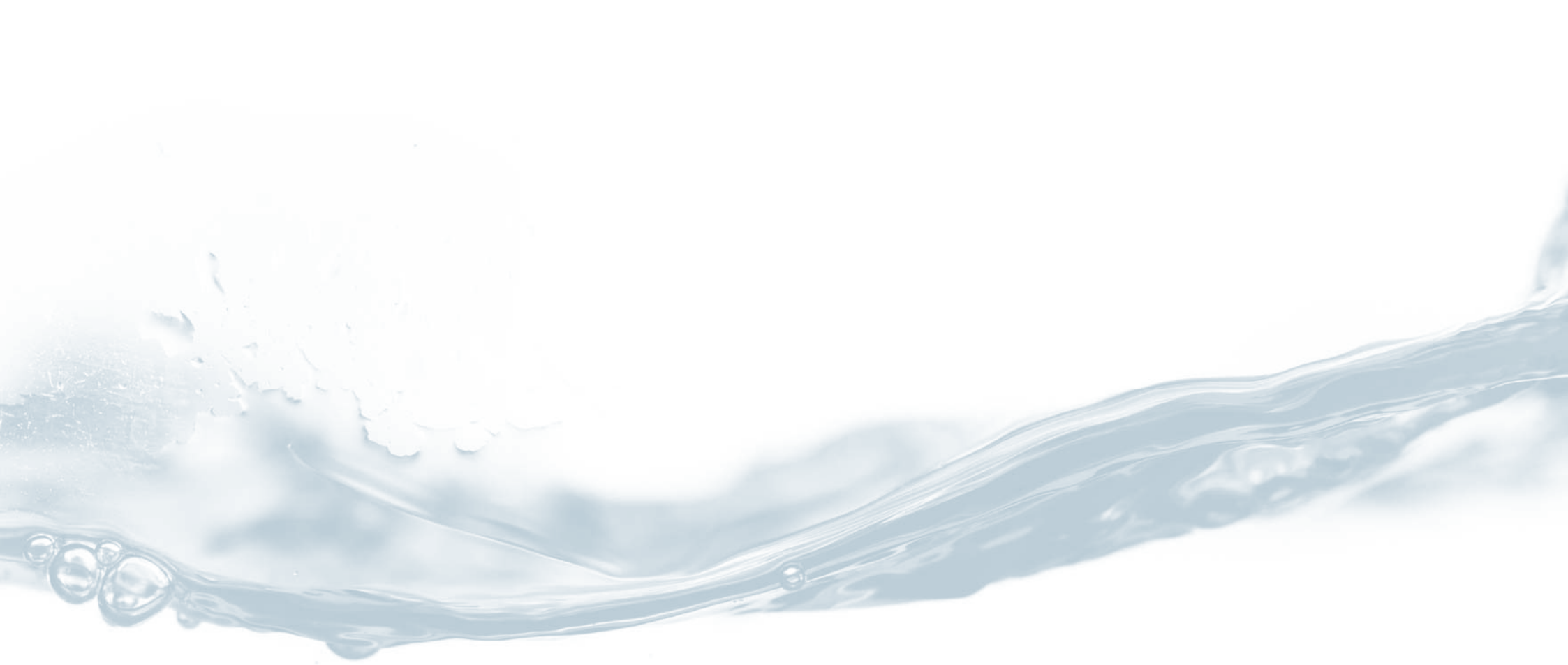
La mention de firmes et de produits commerciaux ne signifie pas que ces firmes et ces produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'Organisation mondiale de la Santé, de préférence à d'autres de nature analogue. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un nom déposé.

L'Organisation mondiale de la Santé a pris toutes les dispositions voulues pour vérifier les informations contenues dans la présente publication. Toutefois, le matériel publié est diffusé sans aucune garantie, expresse ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit matériel incombe au lecteur. En aucun cas, l'Organisation mondiale de la Santé ne saurait être tenue responsable des préjudices subis du fait de son utilisation.

## International Water Association (IWA)

L'International Water Association (IWA), un réseau mondial de professionnels de l'eau, est une organisation non gouvernementale en relations officielles avec l'OMS. Le réseau d'ONG en relations officielles avec l'OMS contribue à promouvoir les politiques, les stratégies et les programmes découlant des décisions des organes directeurs de l'Organisation. Le rôle de l'IWA en qualité d'ONG en relations officielles avec l'OMS met surtout l'accent sur le soutien aux pays dans leur application des politiques intersectorielles et des interventions visant à protéger la santé contre les menaces environnementales immédiates et à plus long terme. Au travers de leurs activités conjointes passées, l'OMS et les prédécesseurs de l'IWA – l'Association internationale des distributions d'eau et l'Association internationale pour la qualité de l'eau – peuvent se prévaloir d'une longue coopération. L'un des domaines essentiels de cette coopération concerne la sécurité sanitaire de l'eau de boisson.

La Charte de Bonn de l'IWA en faveur de la sécurité sanitaire de l'eau de boisson préconise l'application des plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau (PGSSE) conformément aux Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS. (Les révisions des Directives de l'OMS seront considérées comme des révisions à la Charte de Bonn, dans la mesure où cette charte renvoie elle-même aux Directives). L'IWA assure la promotion des PGSSE avec l'OMS dans le cadre d'un projet d'accord formel de collaboration et d'un programme de travail associé devant durer jusqu'en 2015, et aussi par l'entremise de ses membres, à savoir les services de production et de distribution d'eau, les instituts de recherche, l'industrie et des professionnels isolés. L'action de l'IWA s'étend sur l'ensemble du spectre allant de la recherche à la pratique, et couvre tous les aspects du cycle de l'eau. L'IWA est une association reconnue d'utilité publique en Angleterre (entité N ° 3597005 enregistrée en tant qu'association reconnue d'intérêt public (Angleterre) sous le N ° 1076690).

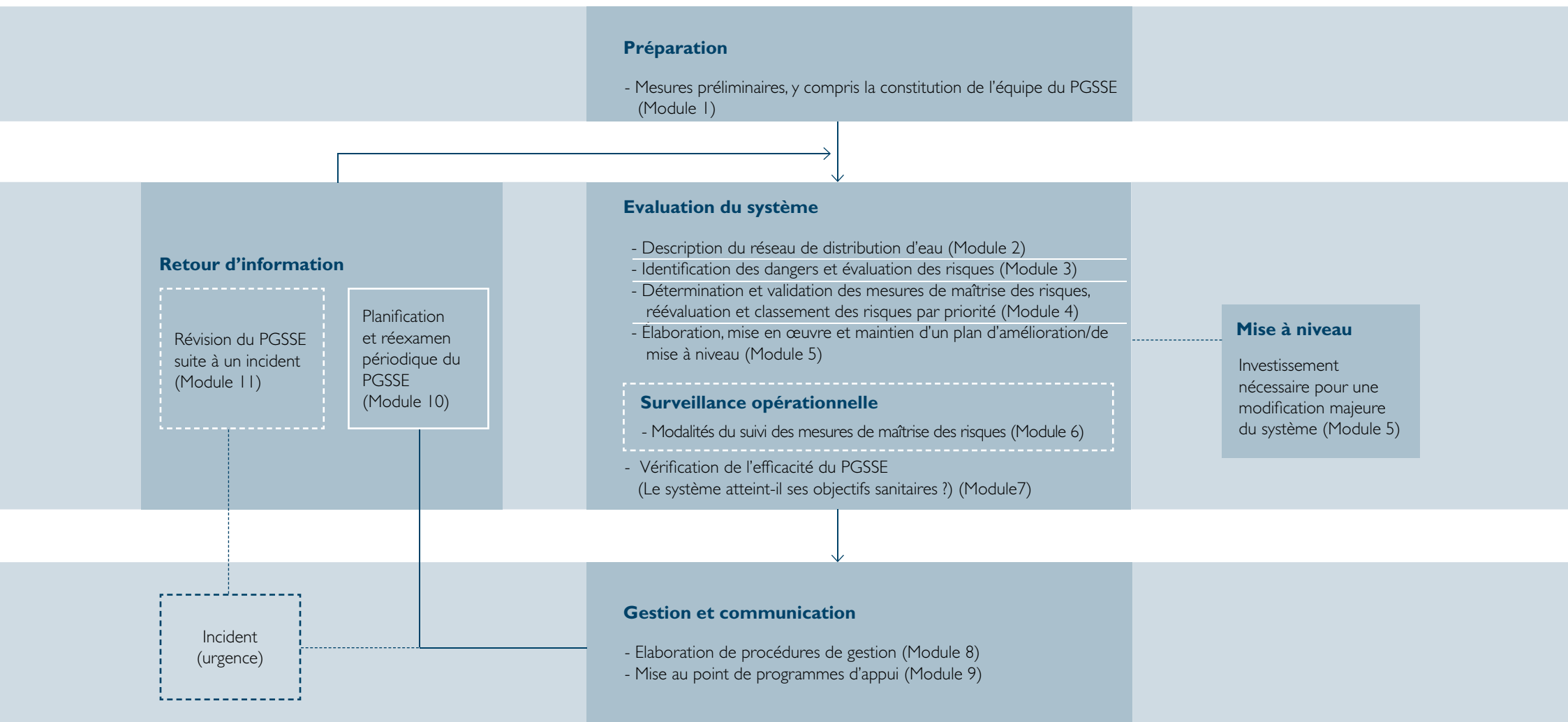


# Plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau

Manuel de gestion des risques par étapes  
à l'intention des distributeurs d'eau de boisson

# Comment élaborer et mettre en œuvre un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau de boisson

Une stratégie progressive décomposée en 11 modules d'apprentissage



# Table des matières

<b>Elaboration</b>
<b>Evaluation du système</b>
Surveillance opérationnelle
<b>Gestion et communication</b>
<b>Retour d'information et amélioration</b>

Introduction	1
Aperçu des modules	4
Module 1. Constitution de l'équipe du PGSSE	8
Module 2. Description du réseau de distribution d'eau de boisson	18
Module 3. Identification des dangers et des événements dangereux, et évaluation des risques	26
Module 4. Détermination et validation des mesures de maîtrise des risques, réévaluation et classement des risques par priorité	38
Module 5. Élaboration, mise en œuvre et maintien d'un plan d'amélioration/ de mise à niveau	50
Module 6. Modalités du suivi des mesures de maîtrise des risques	58
Module 7. Vérification de l'efficacité du PGSSE	66
Module 8. Élaboration de procédures de gestion	74
Module 9. Mise au point de programmes d'appui	82
Module 10. Planification et réalisation périodique du PGSSE	88
Module 11. Révision du PGSSE suite à un incident	92
Remerciements	98
Bibliographie et informations complémentaires	99
Glossaire	101

# Introduction

*Le moyen le plus efficace pour garantir en permanence la sécurité sanitaire de l'approvisionnement en eau de boisson consiste à appliquer une stratégie générale d'évaluation et de gestion des risques, couvrant toutes les étapes de l'approvisionnement en eau, du captage au consommateur. Dans ces Directives, les stratégies de ce type sont appelées plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau (PGSSE).*

## But du Manuel

C'est en ces termes que s'ouvre le chapitre 4 de la troisième édition des Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS (2004). Elles traduisent la philosophie de la stratégie PGSSE. Ce chapitre n'est pas un guide d'application pratique, mais plutôt une description des principes de cette approche. Le but du Manuel est de donner des directives destinées à faciliter la mise en place du PGSSE, en insistant plus particulièrement sur l'approvisionnement organisé en eau de boisson par un service de production et de distribution d'eau (SPDE) ou une entité similaire.

## Points à prendre en considération dans l'élaboration et la mise en œuvre d'un PGSSE

La finalité d'un PGSSE se comprend sans détour :

*Garantir en permanence la sécurité sanitaire de l'eau de boisson distribuée et son acceptabilité.*

L'élaboration et la concrétisation de la stratégie PGSSE pour chaque approvisionnement en eau de boisson passent par les étapes suivantes :

- constituer une équipe et opter pour une méthode d'élaboration du PGSSE ;
- recenser tous les dangers et tous les événements dangereux susceptibles de nuire à la sécurité sanitaire de l'eau distribuée entre la zone de captage et le point d'utilisation de l'eau par le consommateur, en passant par le traitement et la distribution ;
- évaluer les risques associés à chaque danger et à chaque événement dangereux ;
- examiner si des moyens de maîtrise ou des garde-fous ont

été mis en place pour chaque risque significatif et s'assurer qu'ils sont efficaces ;

- valider l'efficacité des moyens de maîtrise et des garde-fous ;
- s'il y a lieu, mettre en œuvre un plan d'amélioration ;
- apporter la preuve que le système est sûr à tout moment ;
- réexaminer à intervalles réguliers les dangers, les risques et les moyens de maîtrise de ces risques ;
- tenir des relevés précis pour la transparence et la justification des résultats.

**La stratégie PGSSE doit conserver son caractère systématique** du début jusqu'à la fin de la mise en œuvre. Le grand avantage de cette stratégie est qu'elle permet de garantir la sécurité sanitaire de l'eau dans tous les types de réseaux de distribution de l'eau, quelle que soit leur dimension, leur taille ou leur complexité.

La stratégie PGSSE doit être considérée comme une stratégie globale de gestion des risques devant influencer de bout en bout le mode de fonctionnement d'un service de production et de distribution d'eau dans l'optique d'assurer un approvisionnement continu en eau sans risque significatif pour la santé. Les risques significatifs qui ne sont pas actuellement maîtrisés doivent être atténués. Cela peut se faire par des actions correctives à court, à moyen ou à long terme. **La stratégie PGSSE doit être dynamique et pratique ; ce ne doit pas être une procédure opératoire de plus.** Elle ne doit pas non plus être perçue comme un instrument au service de la bureaucratie et de la paperasserie. Si le Manuel prend place sur une étagère sous la forme d'un dossier étiqueté PGSSE rarement consulté, on peut être presque assuré que la stratégie aura été inefficace.

## La manière d'aborder le PGSSE ne peut pas être unique.

Ce manuel indique comment mettre en œuvre la stratégie, avec des exemples illustrant les résultats positifs obtenus par certains services de production et de distribution d'eau. Ce qui importe, c'est que la stratégie PGSSE s'accorde avec la manière dont chaque service doit être organisé et fonctionner, faute de quoi elle n'y

sera pas acceptée. L'adoption de la stratégie PGSSE peut révéler que certaines façons de procéder introduisent certains risques ou ne permettent pas d'en maîtriser correctement d'autres, auquel cas le service concerné doit modifier ses pratiques. Cela ne doit cependant pas se faire dans le simple but de se conformer à une recommandation contenue dans un manuel ou pour reproduire la manière de faire d'un autre SPDE.

La mise en œuvre de la stratégie PGSSE exige à la fois un soutien financier et des encouragements de la part de la direction du SPDE. Elle fera naître des exigences, tant financières que matérielles, auxquelles il faudra répondre dès le départ, mais il faut également bien comprendre qu'une application correcte de la stratégie PGSSE peut générer **des économies** et permettre de mieux affecter les ressources à long terme.

**Il importe que l'équipe chargée du PGSSE possède une expérience et un savoir-faire appropriés** pour bien comprendre les processus de captage, de traitement et de distribution de l'eau, et les dangers pour la sécurité sanitaire de l'eau que peut comporter le réseau de distribution. Pour les petits SPDE, la possibilité de faire appel à des experts de l'extérieur peut s'avérer utile. L'équipe joue un rôle vital en ce sens qu'il lui appartient de faire comprendre et accepter la stratégie PGSSE par toute personne concernée par la sécurité sanitaire de l'eau au sein du service comme à l'extérieur de celui-ci.

**Un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau ne s'élabore pas uniquement sur une table de travail.** Il suppose également des visites sur le terrain afin de confirmer les connaissances, les informations et les schémas dont dispose le service. Les visites sur le terrain doivent associer ceux qui travaillent sur place ou dans les zones de captage et ceux qui possèdent des connaissances locales détaillées ne figurant pas forcément dans les dossiers du service. L'évaluation, l'actualisation, la compilation ou la réécriture de modes opératoires normalisés font partie intégrante de la stratégie PGSSE. Idéalement, toutes les procédures devraient être identifiées comme faisant partie de la stratégie ou de la façon de travailler PGSSE, ce qui contribuerait à les faire mieux

reconnaître et accepter dans tout le service.

**Il appartient au SPDE de prendre la direction des opérations dans le cadre d'une approche PGSSE, mais il ne doit pas le faire isolément.** L'une des ambitions premières de la stratégie PGSSE est de montrer que d'autres acteurs ont des responsabilités dans la préservation de la sécurité sanitaire de l'eau, et ceux-ci doivent œuvrer avec le SPDE à la réduction des risques. Ces autres acteurs sont notamment des agriculteurs et des exploitants forestiers, des propriétaires terriens, des industriels, des infrastructures de transport, d'autres SPDE, des administrations locales et des consommateurs. Il n'est sans doute pas nécessaire que des représentants de chaque entité soient présents dans l'équipe chargée du PGSSE, mais ils devraient faire partie d'un réseau de communication et être conscients de l'impact de leur contribution sur les efforts pour appliquer l'approche PGSSE. Il importe que le PGSSE fasse l'objet de contrôles externes indépendants à intervalles réguliers. Cela permet de conserver la confiance de toutes les parties prenantes.

On peut craindre que le recensement des risques ne se limite à une réflexion sur les apports directs dans le réseau de distribution d'eau influant sur les paramètres chimiques et microbiens, car en effet ceux-ci sont importants pour la conformité avec les normes de qualité de l'eau. Mais l'approche qui vise à garantir une eau sans risque significatif pour la santé doit aller beaucoup plus loin, en considérant des aspects tels que la possibilité de dommages causés par des inondations, la suffisance des ressources en eau et des moyens d'approvisionnement de substitution, la disponibilité et la fiabilité de l'approvisionnement en électricité, la qualité des produits chimiques et des matériaux de traitement, les programmes de formation, la disponibilité de personnel formé, le nettoyage des réservoirs de service, la connaissance du réseau de distribution, la sécurité, les procédures d'urgence, la fiabilité des systèmes de communication et la disponibilité d'installations de laboratoire, chacun de ces éléments supposant une évaluation des risques. Et cette liste n'est en aucun cas exhaustive. **Si un service de production et de distribution d'eau de boisson considère que certains de ces domaines ne relèvent pas de son**

**approche PGSSE, cela veut dire qu'elle n'applique pas une stratégie complète en la matière et qu'elle n'a pas totalement compris le concept.**

Si les mesures évidentes de maîtrise des risques identifiés sont les barrières physiques ou les procédés mis en œuvre dans les installations de traitement de l'eau tels que la filtration et la désinfection, il convient d'envisager et d'évaluer une palette beaucoup plus large de dispositions. Les accords conclus avec les agriculteurs et l'industrie concernant l'utilisation des produits chimiques, la limitation des cheptels, le recours exclusif à du personnel formé, les régimes de pompage, les inspections visuelles, l'arrêt automatique ou le détournement de la production d'eau, l'audit des fournisseurs de produits chimiques et d'installations de traitement ou les accords de qualité passés avec eux sont autant d'éléments pouvant être considérés comme des moyens de maîtrise des risques pour autant qu'ils puissent être validés comme mesures efficaces et qu'ils se prêtent à une surveillance permettant d'établir leur capacité à maintenir dans le temps la protection apportée. Et là encore, cette liste n'est aucunement exhaustive. **Mettre sur les rails une approche PGSSE ne signifie pas qu'il faille revalider chacun des moyens de maîtrise des risques existants. En revanche, il est vrai que la fiabilité des données et des rapports existants doit être évaluée.**

Il importe d'évaluer les risques avant et après l'application d'une mesure de maîtrise (ou de réduction) des risques chaque fois que cette possibilité est offerte, car cela montre que chaque danger a été identifié et que l'efficacité des mesures permettant d'y remédier a été évaluée. Cette évaluation fera probablement ressortir un grand nombre de risques qui ne sont pas considérés comme significatifs pour la sécurité du réseau de distribution. Néanmoins, il est important que tous les risques soient clairement répertoriés et connus du SPDE. **Plus important encore, il faut recenser les priorités et assurer la mise en place rapide d'un programme d'amélioration** dès lors que des risques significatifs ont été identifiés.

Il n'est pas possible d'évaluer facilement tous les risques à l'aide d'une méthode donnée (par exemple une matrice semi-quantitative des

risques) lorsqu'on les juge en termes de probabilité de survenue d'un danger et de gravité des conséquences éventuelles. Pour certains d'entre eux, il n'est guère possible de procéder à une évaluation à partir des définitions étroites de leur probabilité (par exemple dans le cas d'une fréquence estimée comme « mensuelle ») ou de leurs conséquences (par exemple si l'on estime qu'ils auront un impact « modéré » sur la santé publique. Ainsi, un retour d'informations négatif en provenance des consommateurs à propos de problèmes qui peuvent ne pas avoir d'incidence importante sur la santé pourrait être perçu comme un risque significatif pour la réputation d'un SPDE et doit donc être pris en compte dans le cadre du PGSSE. Parfois, il peut être plus approprié d'évaluer le risque en termes simplifiés (par exemple « significatif », « non significatif » ou « incertain ») après en avoir décidé au sein du groupe. **Quelle que soit la méthode d'évaluation des risques utilisée, il est impératif qu'elle soit suffisamment claire et détaillée pour garantir la cohérence de cette évaluation.** Il s'agit là d'une question dont un service de production et de distribution d'eau important doit se soucier plus particulièrement, car, dans un tel environnement, l'évaluation des risques sera probablement confiée à un grand nombre de personnes.

La complexité de l'évaluation des risques dépend de la complexité du réseau de distribution d'eau. Des équipements et des procédés sophistiqués de traitement de l'eau conçus comme des moyens de maîtrise des risques pour la production d'eau sans risque significatif pour la santé constituent eux-mêmes des sources de dangers potentiels pour le réseau, qui nécessiteront une évaluation détaillée. Par exemple, un système de traitement à l'ozone ou par filtration sur charbon actif granulaire mis en place pour prévenir une contamination organique peut être à l'origine de dangers tels que l'émission d'ozone, la formation de bromate, la croissance d'un biofilm, une altération du goût ou une contamination résultant d'une régénération. **La stratégie PGSSE doit s'appliquer dès la planification de toute amélioration ou de tout nouvel aménagement d'un réseau de distribution d'eau.**

La surveillance de la conformité est un élément important du processus de vérification destiné à démontrer que le PGSSE fonctionne. Elle indique si l'eau fournie au point où se vérifie la



conformité, qui est souvent le robinet du consommateur, répond aux normes et critères de qualité de l'eau. Pour autant, elle ne permet pas de garantir la sécurité sanitaire de l'eau, car en attendant que les résultats du suivi soient disponibles, l'eau aura été consommée ou utilisée à d'autres fins domestiques. La validation, qui apporte la preuve que les mesures de maîtrise des risques sont capables de réduire ces derniers, et la surveillance opérationnelle, qui permet de montrer que ces mesures continuent d'opérer efficacement, sont des outils beaucoup plus importants pour assurer la sécurité sanitaire de l'eau car ils mettent l'accent sur les procédés qui rendent l'eau potable. **La surveillance opérationnelle fait partie intégrante de la stratégie PGSSE.**

### **Ne pas se satisfaire trop vite**

Bon nombre d'éléments de la stratégie PGSSE sont déjà intégrés dans les bonnes pratiques d'exploitation des SPDE existants. Cependant, appliquer intégralement le PGSSE exigera de tous ces

services qu'ils portent un regard neuf sur chacun des éléments pouvant affecter la sécurité sanitaire de l'eau. **Rien ne doit être considéré comme acquis.** Si des barrières sont en place et si une eau de qualité acceptable est produite, cela est-il dû à la fiabilité de ces barrières ou à la chance ? Le SPDE qui n'enregistre aucun incident ou accident évité de justesse, et dont les clients sont satisfaits de l'eau qui leur est distribuée soit est chanceux, soit ne dispose pas des procédures et des moyens d'évaluation devant lui permettre d'identifier les problèmes existants. Une mise en œuvre ouverte et transparente de la stratégie PGSSE doit accroître la confiance des consommateurs et de toutes les autres parties prenantes dans la sécurité sanitaire de l'eau distribuée. Mettre en place un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau n'est pas une fin en soi, mais un moyen d'atteindre un objectif donné. Un tel plan ne peut être utile que s'il est effectivement mis en œuvre et régulièrement révisé.

## Aperçu des Modules

### **Points à prendre en considération dans l'utilisation du manuel**

Le manuel se divise en 11 modules, qui représentent tous une étape clé de l'élaboration du PGSSE et de sa mise en œuvre. Chaque module comprend trois parties : « Aperçu », « Exemples et outils » et « Etudes de cas », comme décrit ci-après.

### **Aperçu**

La partie Aperçu contient une brève présentation du module, expliquant en quoi il est important et quelle place il occupe dans l'élaboration générale du PGSSE et dans sa mise en œuvre. Il décrit dans les grandes lignes les activités centrales à déployer, énumère les difficultés typiques que l'on peut rencontrer, et résume les résultats essentiels attendus.

### **Exemples et outils**

La partie Exemples et outils propose des moyens adaptables pour appuyer l'élaboration et la mise en œuvre d'un PGSSE. Ces moyens comprennent des tableaux d'exemples et des listes de

contrôle, des modèles, des diagrammes ou des astuces pratiques susceptibles de permettre à une équipe PGSSE de résoudre des difficultés particulières. Il s'agit souvent d'exemples de données de sortie et de méthodes adaptées d'expériences PGSSE récentes.

### **études de cas**

Les études de cas présentent les enseignements tirés d'expériences réelles. Elles ont pour but de rendre les concepts du PGSSE plus concrets et d'aider les lecteurs à anticiper les difficultés et les défis susceptibles de se présenter. Les situations qu'elles décrivent sont tirées d'initiatives PGSSE menées en Australie, dans la région Amérique latine et Caraïbes et au Royaume-Uni. Ces expériences sont présentées comme trois études de cas distinctes. Les enseignements apportés par le développement de ces PGSSE très divers devraient sans doute pouvoir profiter à d'autres systèmes de gestion de l'eau présentant un profil similaire. Une description générale du distributeur d'eau et du contexte dans lequel le PGSSE a été élaboré et mis en œuvre est donnée dans les pages qui suivent.

## ETUDE DE CAS I. AUSTRALIE

### Profil

Réseaux urbains organisés d'adduction d'eau.

### Introduction

Les plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau ont été entrepris presque entièrement par les services urbains de production et de distribution d'eau eux-mêmes, sans soutien important d'une agence externe. La plupart des employés étaient familiarisés avec l'utilisation des systèmes d'évaluation et de gestion systématiques des risques, et avec celle des systèmes de gestion en général, en raison des exigences auxquelles ils avaient déjà dû se plier par le passé pour mettre en œuvre des systèmes de gestion de la santé au travail, de la sécurité sanitaire et de l'environnement. A cela s'ajoute le fait que la plupart des SPDE disposaient déjà d'un système de gestion générique, du type ISO 9001 par exemple. Les PGSSE se sont inspirés à des degrés divers des systèmes existants, ainsi que des systèmes de gestion de la sécurité sanitaire des aliments tels que la méthode HACCP et la norme ISO 22000. Initialement, l'adoption de ces plans était motivée par le désir des SPDE d'appliquer de bonnes pratiques. Plus récemment, elle reflétait leur volonté de se conformer à la version australienne du PGSSE à savoir le Cadre de gestion de la qualité de l'eau de boisson (Directives australiennes concernant l'eau de boisson de 2004).

### Populations desservies

L'effectif des populations desservies allait de 50 000 à plus de 4 millions de personnes.

### Provenance de l'eau

L'eau fournie provenait d'un mélange issu de ressources en eaux souterraines et de surface. Dans la plupart des cas, on constatait dans la zone de captage une activité agricole de faible intensité, très étendue et non réglementée, comme le pâturage du bétail. On notait également la présence d'un habitat résidentiel rural. Des réseaux d'égout existaient dans certains captages, tandis que d'autres comportaient des installations d'assainissement sur site, faisant l'objet d'une surveillance d'intensité variable.

### Procédés de traitement

Dans la plupart des cas, les procédés de traitement consistaient uniquement en une désinfection par le chlore, ou en une filtration directe ou classique, suivie d'une chloration. Les eaux de surface provenant de captages protégés étaient habituellement traitées par chloration uniquement et celles provenant de captages exposés, par un procédé combiné classique de coagulation/floculation/sédimentation, suivi d'une filtration et d'une chloration. Dans nombre de réseaux, une chloramination était couramment appliquée pour maintenir un taux de chloramine résiduel. Les ressources en eau souterraine étaient habituellement traitées par aération et chloration. Les procédés de traitement étaient correctement appliqués.

### Point de distribution

Les ménages recevaient l'eau directement dans leur logement par un réseau de canalisations internes. Dans leur majorité, les villes étaient reliées au réseau de distribution municipal, bénéficiant d'une pression continue fiable, de telle sorte que la pratique du stockage de l'eau dans des réservoirs à domicile était quasi inexistante.

### Normes de qualité de l'eau

Les normes de qualité de l'eau étaient définies par les directives australiennes concernant l'eau de boisson, très similaires aux directives de l'OMS pour la qualité de l'eau de boisson. La pratique des tests de conformité avec ces directives et de leur compte-rendu était bien établie, en particulier pour *E. coli* et les coliformes thermotolérants.

### Qualité de service

L'eau était continuellement disponible au robinet et les normes de qualité de l'eau étaient presque constamment satisfaites. Aucun incident pathologique dû à l'eau n'a été rapporté durant la période d'élaboration et de mise en œuvre du PGSSE. Le traitement de l'eau aux points d'utilisation n'était pas nécessaire, cependant des consommateurs y avaient parfois recours pour éliminer le goût ou l'odeur du chlore.

## **Contraintes tenant aux ressources**

Avec l'aide du gouvernement, les réseaux publics de distribution fonctionnaient selon le principe du recouvrement intégral des coûts. Les SPDE des eaux recouvraient la totalité de leurs dépenses liées au maintien de la qualité de l'eau et de sa suffisance.

## **État des infrastructures**

Les réseaux décrits étaient correctement entretenus et les faibles débits de fuite reflétaient l'accent mis sur les économies d'eau dans les environnements australiens relativement secs. Des systèmes de gestion systématique des équipements avaient été mis en place pour réparer et remplacer les équipements défectueux en vue de maîtriser les taux de défaillance.

## **ETUDE DE CAS 2 : AMÉRIQUE LATINE ET CARAÏBES**

### **Profil**

Approvisionnement par adduction organisé, supportant des contraintes importantes en termes de moyens.

### **Introduction**

Les PGSSE ont été lancés dans le cadre d'un effort associant plusieurs distributeurs d'eau ayant bénéficié d'un soutien technique externe et de capitaux d'amorçage en vue de promouvoir des projets témoins du PGSSE dans la région Amérique latine et Caraïbes. Les sites de projet ont été sélectionnés par les responsables des SPDE et par de hauts fonctionnaires relevant principalement des ministères de la santé. Même si certains employés des SPDE étaient déjà familiarisés avec la stratégie PGSSE, ils ne disposaient pas d'une procédure formelle de gestion préventive des risques et estimaient qu'ils ne possédaient ni le savoir-faire ni les moyens devant leur permettre de mettre en œuvre ce processus.

### **Populations desservies**

L'effectif des populations desservies par les SPDE allait de 30 000 à 120 000 personnes.

### **Provenance de l'eau**

L'eau fournie provenait d'un mélange de ressources en eau de

surface et souterraines. Dans tous les cas, on observait une activité industrielle importante et non réglementée dans le bassin versant, résultant d'exploitations minières, des activités de foresterie ou de la construction de routes. Les réseaux d'égout municipaux étaient inexistant ; les excréta étaient par conséquent traités dans des réseaux de fosse septique mal entretenus ou rejetés directement dans les eaux de captage.

### **Procédés de traitement**

Chaque communauté était desservie par un nombre variable d'unités de traitement allant d'une à cinq. L'eau de surface était traitée par des techniques classiques : coagulation/floculation/sédimentation, filtration et chloration. L'eau souterraine était traitée par aération, filtration et chloration, ou dans certains cas, par chloration uniquement. Dans aucun des cas examinés, les procédés de traitement n'étaient exploités de façon optimale en raison de la formation médiocre des opérateurs et des contraintes financières.

### **Point de distribution**

La plupart des ménages recevaient l'eau directement dans leur logement. D'autres avaient un robinet à l'extérieur, et certains s'approvisionnaient à un robinet collectif ou à un site de stockage communautaire. Dans chaque cas examiné, on constatait que certaines parties de la ville n'étaient pas reliées au réseau municipal de distribution ou étaient desservies par des branchements non autorisés et clandestins. En raison de l'irrégularité du service, le stockage de l'eau dans des réservoirs était courant dans les foyers.

### **Normes de qualité de l'eau**

Les normes de qualité de l'eau étaient souvent mal définies ou incohérentes, certains SPDE appliquant des objectifs respectueux de l'environnement et d'autres des objectifs axés sur la santé pour le même réseau. Dans certains cas, les directives sanitaires de l'OMS étaient adoptées sans adaptation préalable aux conditions et contraintes locales, ce qui rendait ces normes inapplicables et donc sans grand intérêt. Dans aucun des cas, on n'avait pu observer de programmes actifs d'application des directives.

### Qualité de service

La distribution d'eau au robinet était intermittente. Dans certains secteurs, les ménages devaient couramment faire face à des pénuries quotidiennes pouvant atteindre huit heures, voire davantage, et le manque de pression était la norme dans la majorité des logements. La qualité de l'eau était régulièrement non conforme à la réglementation. Le traitement secondaire de l'eau était très largement répandu dans les foyers.

### Contraintes tenant aux ressources

Les réseaux de distribution d'eau ne parvenaient pas à recouvrer leurs dépenses de fonctionnement, même en bénéficiant de subsides gouvernementaux. En conséquence, les SPDE étaient dans l'incapacité de maintenir un approvisionnement suffisant en produits chimiques, d'assurer correctement la maintenance des équipements et de faire face au coût énergétique élevé qu'aurait représenté le pompage de l'eau 24 heures sur 24.

### État des infrastructures

Les systèmes décrits ci-dessus se caractérisaient par un vieillissement des infrastructures de traitement, des pertes pouvant aller jusqu'à 70 % dans les conduites de distribution et la mise hors circuit de réservoirs de stockage en très mauvais état, ce qui se répercutait sur la pression et la capacité à répondre à la demande. Dans tous les cas, des améliorations considérables s'imposaient pour atteindre la qualité de l'eau souhaitée et assurer un service régulier.

## ÉTUDE DE CAS 3 : ROYAUME-UNI (ANGLETERRE ET PAYS DE GALLES)

### Profil

Réseau canalisé et organisé, exploité par des distributeurs privés.

### Introduction

Cette étude de cas, rédigée par un organisme de réglementation de la qualité de l'eau de boisson, décrit quelques-uns des avantages et des problèmes rencontrés par les distributeurs privés d'eau de boisson dans l'introduction des PGSSE en Angleterre et au Pays de Galles. Cet organisme a encouragé les SPDE à mettre en œuvre des PGSSE à la suite de la publication de la troisième

édition des Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS, parue en 2004, qui contenait un plaidoyer pour la stratégie PGSSE. C'est l'organisme de réglementation qui a donné une impulsion à la mise en œuvre du PGSSE en déclarant que les plans d'amélioration de l'eau de boisson pour les cinq années du programme d'investissement à venir ne recevraient son soutien qu'à la condition que les améliorations prévues aient été identifiées avec la méthodologie PGSSE.

Cette étude de cas met surtout l'accent sur les domaines dans lesquels l'organisme de réglementation a perçu la méthode PGSSE comme incomplète ou souffrant de faiblesses, l'idée étant d'en faire l'outil le plus utile possible pour les distributeurs débutant dans la mise en œuvre d'un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau. Les expériences qui en sont tirées ne doivent pas être interprétées comme reflétant les situations rencontrées par tous les distributeurs, étant donné que certains SPDE avaient mis au point des méthodes PGSSE sûres dès le début. Pendant les trois premières années de mise en œuvre des PGSSE, l'organisme de réglementation a donné des directives et des conseils concernant l'élaboration du plan. Il a spécialement veillé à ne pas donner une méthode détaillée de mise en œuvre, désirant que les SPDE mettent au point leur plan d'une manière s'accordant avec leurs propres modes opératoires, un point non négligeable compte tenu de la diversité des services de production et de distribution d'eau soumis à la réglementation. La surveillance de la conformité a d'emblée été perçue comme l'étape principale de vérification du PGSSE. Ces éléments du cadre PGSSE ont été complétés dès le début de l'année 2008 par l'identification des dangers et l'évaluation des risques, étapes qui sont devenues obligatoires. A partir de là, les PGSSE ont commencé à être couverts par le programme d'audit de l'organisme de réglementation.

### Population desservie

L'effectif des populations desservies par les différents SPDE allait de 2500 à 8,5 millions de consommateurs.

### Provenance de l'eau

Environ 70 % des approvisionnements provenaient de ressources en eau de surface, et 30 % de ressources souterraines. Vingt-six SPDE fournissaient 15,75 milliards de litres par jour d'eau courante

à une population de 53,6 millions de personnes, grâce à un réseau de distribution de 338 500 km. On dénombrait 4520 réservoirs de service et 1690 zones de distribution d'eau.

### **Procédés de traitement**

Cette étude de cas portait sur 1220 unités de traitement de l'eau, exploitant un éventail de procédés comprenant le traitement combiné classique coagulation /floculation/sédimentation, la filtration et la chloration, et de plus en plus des techniques telles que la filtration sur charbon actif granulaire (CAG) ou sur membranes, l'ozonation, et l'irradiation UV pour faire face aux risques émergents. Il était encore fréquent que les eaux souterraines soient traitées par désinfection uniquement.

### **Point de fourniture**

Les consommateurs étaient approvisionnés directement dans leur logement par un réseau interne de conduites reliées au réseau de distribution d'eau des SPDE, en mesure d'assurer une pression continue et fiable. Néanmoins, l'existence de stockage d'eau intégrés aux réseaux des particuliers était courante en Angleterre et dans le Pays de Galles.

### **Normes de qualité de l'eau**

La réglementation de la qualité de l'eau a été définie pour l'Angleterre et le Pays de Galles en accord avec la Directive 98/83 sur l'eau de boisson de l'Union européenne, laquelle reflète elle-

même les Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS. Les distributeurs étaient soumis à des obligations strictes de la part des organismes de réglementation exerçant dans les domaines de la finance, de la qualité de l'eau de boisson et de l'environnement.

### **Qualité de service**

Dans l'ensemble, la qualité de l'eau traitée était excellente et présentait généralement un degré de conformité de 99,9 % avec les valeurs paramétriques européennes et nationales relatives à la qualité de l'eau de boisson.

### **Contraintes tenant aux ressources**

Le secteur de l'eau en Angleterre et au Pays de Galles a été privatisé en 1989, ce qui a entraîné une augmentation des investissements par les distributeurs. Il s'agit d'un secteur avancé et d'une grande technicité.

### **État des infrastructures**

Les réseaux décrits ci-dessus étaient correctement entretenus, mais les débits de fuite constituaient toujours un problème dans certaines zones où les réseaux de canalisation étaient assez anciens.



Module I

# Constitution de l'équipe du PGSSE



### **Introduction**

La constitution d'une équipe qualifiée et spécifiquement affectée est un préalable à l'obtention du savoir-faire technique nécessaire pour mettre au point un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau (PGSSE). Il s'agit de mettre sur pied une équipe constituée de collaborateurs du SPDE et aussi, dans certains cas, d'un groupe plus large de parties prenantes, collectivement responsables de la connaissance du réseau de distribution et de l'identification des dangers pouvant peser sur la qualité et la sécurité sanitaire de l'eau dans l'ensemble de la chaîne de distribution. Cette équipe sera responsable de l'élaboration, de la mise en œuvre et du maintien du PGSSE, qui constitueront le noyau de ses activités quotidiennes. Il est essentiel que toutes les parties concernées jouent un rôle actif dans l'élaboration du PGSSE et qu'elles appuient cette stratégie. Il importe également que l'équipe du PGSSE jouisse d'une expérience et d'un savoir-faire appropriés pour comprendre les procédés de captage, de traitement et de distribution de l'eau, ainsi que les dangers menaçant la sécurité dans l'ensemble du réseau, depuis la zone de captage jusqu'aux points de consommation. Pour les petits SPDE, la possibilité de faire appel à des experts de l'extérieur s'avère parfois utile. L'équipe joue un rôle vital en ce sens qu'il lui appartient de faire comprendre et accepter la stratégie PGSSE par toute personne concernée par la sécurité sanitaire de l'eau au sein du service de production et de distribution comme à l'extérieur de celui-ci. Par conséquent, une équipe ouverte, collaborant avec chacun au sein du SPDE mais aussi à l'extérieur sera vraisemblablement bien plus efficace qu'une équipe exclusive, imposant sa propre approche du PGSSE au SPDE. Une tâche essentielle à laquelle doit rapidement s'atteler l'équipe est de savoir comment la stratégie PGSSE doit être mise en œuvre et selon quelle méthode, notamment pour ce qui concerne l'évaluation des risques.

### **Mesures essentielles**

#### **Faire participer la direction et obtenir un soutien financier et matériel**

Pour que la mise en œuvre du PGSSE réussisse, il importe que la direction soutienne le processus. Ce soutien est crucial pour obtenir un changement dans les pratiques de travail, pour s'assurer des ressources financières suffisantes et pour promouvoir activement la sécurité sanitaire de l'eau en tant qu'objectif du service. Il faut pouvoir démontrer clairement l'importance d'adopter un PGSSE et les avantages qu'il présente pour le service.

#### **Déterminer les besoins en termes de savoir-faire et la taille adéquate de l'équipe**

Associer des membres du personnel opérationnel à l'équipe contribuera au succès du plan en facilitant son appropriation et sa mise en œuvre. Toutefois, selon la taille du SPDE, la plupart des membres de l'équipe ne seront pas affectés à 100 % à des tâches relevant du PGSSE, mais continueront parallèlement à vaquer à leurs occupations habituelles. Les membres de l'équipe doivent posséder collectivement les aptitudes requises pour identifier les dangers et





comprendre comment maîtriser les risques associés. Il faut que l'équipe dispose de l'autorité lui permettant de faire appliquer les recommandations émanant du PGSSE.

### Désigner un chef d'équipe

Pour prendre la direction du projet et veiller à ce qu'il ne s'écarte pas de ses objectifs, il faut nommer un chef d'équipe. Cette personne doit jouir de l'autorité et des compétences organisationnelles et humaines requises pour garantir la mise en œuvre du projet. Là où les compétences requises ne sont pas disponibles localement, le chef d'équipe doit explorer la possibilité de recourir à un soutien extérieur. Cela peut passer par des accords de partenariat ou de recherche comparative des meilleures méthodes avec d'autres entités, ou par le recours à des programmes d'appui et à des ressources à caractère national ou international, comme l'Internet.

### Définir et consigner les rôles et les responsabilités des membres de l'équipe

Il importe de répartir d'emblée les responsabilités entre les différents membres de l'équipe et de définir clairement et de consigner leurs rôles respectifs. Dans de grandes équipes, il est souvent utile de dresser un tableau indiquant dans les grandes lignes les activités liées au PGSSE avec, en regard, les noms des personnes qui seront chargées de les exécuter.

### Définir le calendrier de mise au point du PGSSE

L'élaboration initiale d'un PGSSE demande beaucoup de temps. Si les PGSSE doivent amener le personnel à passer plus de temps sur le terrain à inspecter le réseau, le SPDE sera en revanche moins tributaire des résultats des analyses de routine. La stratégie PGSSE permet aux opérateurs d'apprendre à mieux connaître leur réseau dans la mesure où ils passent plus de temps à identifier et à maîtriser les risques qu'à simplement les analyser. Une fois que le PGSSE est en place et que le service se familiarise avec le système, le temps qu'il faut y consacrer diminue.

### Difficultés typiques

- Trouver du personnel qualifié.
- Organiser la charge de travail de l'équipe du PGSSE de manière à ce qu'elle s'accorde avec la structure organisationnelle et les rôles existants.
- Identifier et solliciter les parties prenantes externes.
- Maintenir l'équipe soudée.
- Amener les membres de l'équipe à communiquer efficacement avec les autres collaborateurs du SPDE et les autres parties prenantes.

### Résultats

Mise sur pied d'une équipe multidisciplinaire expérimentée, comprenant correctement les éléments du réseau et bien placée pour évaluer les risques qui peuvent être associés à chacun de ces éléments. Cette équipe doit être consciente de l'objectif de santé et des autres objectifs à atteindre, et posséder le savoir-faire lui permettant de confirmer, suite à une évaluation, que le réseau répond aux normes pertinentes en matière de qualité de l'eau.

**Exemple/outil 1.1 : Liste des compétences à prendre en compte dans la détermination du savoir-faire requis pour une équipe PGSSE de taille importante**

- ✓ Savoir-faire technique et expérience opérationnelle propre au réseau ;
- ✓ Capacité à entreprendre l'élaboration, la mise en œuvre et le maintien du PGSSE, et disponibilité pour ce faire ;
- ✓ Pouvoir de rendre compte aux autorités de contrôle pertinentes, par exemple le directeur d'un organisme ou les responsables d'une communauté ;
- ✓ Compréhension des systèmes de gestion, y compris les procédures d'urgence ;
- ✓ Compréhension des procédés mis en œuvre pour obtenir et communiquer les résultats de la surveillance et des comptes-rendus ;
- ✓ Compréhension des objectifs à atteindre en matière de qualité de l'eau ;
- ✓ Appréciation des besoins des consommateurs en matière de qualité de l'eau ;
- ✓ Compréhension des aspects pratiques de la mise en œuvre des PGSSE dans le contexte opérationnel approprié ;
- ✓ Compréhension des incidences des contrôles de qualité de l'eau proposés sur l'environnement ;
- ✓ Familiarisation avec les programmes de formation et de sensibilisation.

**Exemple/outil 1.2 : Composition d'une équipe PGSSE (exemple fourni par Melbourne Water, un important SPDE approvisionnant 3,5 millions de personnes par le biais de sociétés de distribution séparées)**

Fonction	Équipe de travail	Savoir-faire
Chef d'équipe/ingénieur principal	Planification de la sécurité sanitaire de l'eau	Ingénierie de la qualité de l'eau
Opérateur d'approvisionnement	Équipe de collecte de l'eau	Exploitation - cours supérieur de la rivière Yarra
Chargé de l'appui aux procédés – prestation de services	Exploitation – secteur nord	Spécialiste du traitement de l'eau
Opérateur d'approvisionnement	Équipe du secteur de Westport	Exploitation – distribution/traitement
Chef de section traitement de l'eau	Systèmes de traitement	Gestion des équipements des unités de traitement
Prestataire d'exploitation	Exploitation – secteur sud	Ingénierie de la distribution d'eau
Opérateur d'approvisionnement	Équipe du réservoir de Thomson	Exploitation – réservoir de Thomson
Ingénieur procédés	Exploitation – secteur nord	Ingénierie de la distribution d'eau
Opérateur d'approvisionnement	Équipe du réservoir de Silvan	Exploitation des usines de traitement
Opérateur de la distribution d'eau	Équipe du réservoir de Maroondah-Winneke	Réservoir de Sugarloaf, unité de traitement de Winneke et secteur du réservoir de Maroondah
Responsable scientifique	Planification de la qualité de l'eau	Microbiologie
Chef de section – ouvrages de prise d'eau	Opérations	Opérations de captage
Scientifique – société de distribution	Société de distribution aux consommateurs	Spécialiste qualité de l'eau/chimiste
Ingénieur – Société de distribution	Société de distribution	Ingénierie de la qualité de l'eau (distribution)
Société de distribution	Société de distribution	Planification de la qualité de l'eau

**Exemple/outil 1.3 : Différentes approches de la constitution d'une équipe PGSSE selon la taille du réseau**

En fonction de la taille du service de distribution d'eau, et dans les cas où de tels services sont responsables de plusieurs réseaux, il peut être nécessaire de disposer de plusieurs groupes de travail PGSSE rendant compte à une équipe centrale. L'utilité d'un tel dispositif doit être évaluée dès le début du processus, mais celui-ci peut comprendre : une équipe centrale ; des groupes de travail secondaires chargés d'aspects particuliers du PGSSE (par exemple des groupes « captage », « source d'eau », « systèmes de traitement et de distribution ») ; ainsi que des membres d'équipe externes et des examinateurs, pouvant inclure des représentants d'administrations et des experts indépendants. Il est essentiel que chaque équipe utilise la même méthodologie, surtout en ce qui concerne l'évaluation des risques, et qu'elle soit au courant de ce que font les autres équipes.

Les petits SPDE ne disposent souvent pas en interne d'experts de la qualité de l'eau. Ils doivent néanmoins pouvoir fournir à l'équipe des opérateurs et des responsables et s'adjoindre le concours d'experts externes de la santé et de la qualité de l'eau. Ces experts peuvent être des consultants ou appartenir à des administrations (par exemple les ministères de la santé, de l'équipement, de l'assainissement ou des ressources naturelles).

Les exemples/outils 1.4, 1.5 et 1.6 présentent les formulaires qui peuvent être utilisés pour enregistrer des informations essentielles lorsqu'il s'agit de constituer une équipe PGSSE et de démarrer les étapes initiales.

**Exemple/outil 1.4 : Formulaire pour recueillir les coordonnées des membres de l'équipe du PGSSE**

Les renseignements concernant les membres de l'équipe du PGSSE et toute équipe auxiliaire éventuelle doivent être recueillis selon la méthodologie PGSSE du SPDE. Ils doivent être mis à jour au fur et à mesure des changements de personnel et de coordonnées.

Nom	Appartenance	Fonction	Rôle au sein de l'équipe	Contact
Sam Kariuke	Blue Water Supply	Opérateur approvisionnement	Chargé de liaison au niveau du captage	234-5678 kariuke@bluewater.com
Etc. ↓				

**Exemple/outil I.5 : Formulaire de planification des ressources du PGSSE (exemple concernant un SPDE de grande taille)**

Si la sous-traitance peut se révéler nécessaire lorsque le savoir-faire ou les capacités internes sont limités, elle doit néanmoins, dans la mesure du possible, être maintenue à un niveau minimal, pour éviter de faire obstacle au développement des connaissances au plan interne.

Activité	Budget de l'activité	Aspects dotés en personnel appartenant au SPDE	Aspects sous-traités	Budget des ressources humaines
Constitution de l'équipe PGSSE	US \$5000	Gestion et exécution du projet	Facilitation et examen	1,5 équivalents temps plein (ETP) durant les phases de développement et de mise en œuvre 0,5 ETP pour la maintenance en continu
Groupe(s) de travail PGSSE	US \$30 000 (pour chaque groupe)	Gestion du projet Liaison avec les parties prenantes Intégration avec les systèmes existants	Soutien technique Compilation des données Analyse et présentation des données	3 ETP durant les phases de développement et de mise en œuvre 1 ETP pour la maintenance en continue
Etc. ↘				

**Exemple/outil 1.6 : Formulaire d'identification des parties prenantes au PGSSE**

Parties prenante	Nom Relation avec les problèmes de distribution de l'eau de boisson	Point essentiel	Contact au sein de l'équipe du PGSSE	Contact au sein de l'entité partie prenante	Mécanisme d'interaction	Référence aux détails des contacts et enregistrement de l'interaction
Autorité de protection de l'environnement (APE)	Réglementation des grandes installations polluantes	Influe sur la protection du captage	Chargé de liaison en matière de réglementation	Directeur régional	Réunion annuelle	Dossier APE
Entreprise agricole possédant des terres qui jouxtent la zone de captage	Elevage et utilisation de produits chimiques à usage agricole	Réduit au minimum l'introduction de dangers de nature microbienne et chimique dans la zone de captage	Chargé de liaison pour la protection de la zone de captage	Directeur d'exploitation	Réunions informelles et/ou planifiées	Dossier des parties prenantes pour la zone de captage
Usine de fabrication de produits chimiques	Rejets ponctuels dans la zone de captage	Observe les normes sur les effluents industriels	Chargé de liaison pour la réglementation	Directeur d'usine	Réunion annuelle	Dossier des parties prenantes pour la zone de captage
Etc. ↴						

**Exemple/outil 1.7 : compréhension de l'engagement en faveur du PGSSE**

Participer à un plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau représente une responsabilité considérable que partagent tous les employés concernés au sein d'un SPDE. L'élaboration et la mise en œuvre d'un tel plan demandent beaucoup de temps et requièrent des ressources importantes. La mise en œuvre exige un engagement à tous les niveaux au sein du service. Le maintien du PGSSE exige une attention constante de la part de la direction qui doit s'attacher à établir de plus en plus fortement une culture du respect des exigences qu'impose un PGSSE. Plusieurs années peuvent s'écouler avant que le service ne perçoive tous les avantages de la mise en œuvre du plan, mais l'expérience a montré que les efforts déployés à cet effet sont récompensés lorsque le PGSSE conduit à des gains d'efficacité et à une meilleure compréhension du réseau de distribution d'eau, et notamment à la production d'une eau de qualité répondant en permanence aux objectifs liés à la santé.

### **Etude de cas 1 : Australie**

#### **Expérience de terrain 1.1 – rôles de l'équipe du PGSSE**

L'équipe du PGSSE était généralement constituée et dirigée par un coordonnateur spécialisé appartenant au SPDE. Cette personne était habituellement un ingénieur ou un scientifique possédant plusieurs années d'expérience dans la gestion de la qualité de l'eau. Elle portait en général le titre de « directeur de la qualité de l'eau » ou de « coordonnateur qualité de l'eau », ou plus récemment, celui de « coordonnateur de la qualité du produit », ce dernier titre ayant été choisi pour refléter l'élargissement de la fonction pour couvrir le recyclage de l'eau. Dans l'ensemble, les équipes de coordination du PGSSE étaient de petite taille, constituées soit uniquement du coordonnateur, soit du coordonnateur et d'un ou plusieurs agents d'appui, se consacrant presque exclusivement à créer et à maintenir le PGSSE. Au complet, l'équipe du PGSSE comptait encore une dizaine d'agents ou plus, comprenant habituellement du personnel d'exploitation, de maintenance sur site et de planification de la distribution, dont l'action exercée au sein de l'équipe du PGSSE ne constituait qu'une part modeste de leur activité globale.

#### **Expérience de terrain 1.2 – parties externes**

Dans l'ensemble, une ou plusieurs parties prenantes contribuait(en)t aux efforts déployés dans le cadre du PGSSE. Dans la plupart des cas, l'autorité sanitaire qui réglementait l'activité du SPDE participait à des ateliers d'évaluation des risques et à l'examen du plan. Il était fréquent que les administrations locales et des agences de gestion du site de captage prennent part aux travaux du plan. Les fournisseurs d'eau en gros ou les services de distribution au détail étaient souvent associés à l'élaboration du PGSSE, représentés par leurs clients au détail ou par leurs fournisseurs grossistes, selon le cas. Les entreprises contractantes, notamment dans le domaine du traitement ou dans celui de l'exploitation, ainsi que celles chargées de la maintenance, étaient habituellement aussi associées

à l'élaboration du PGSSE d'un SPDE. Cependant, la participation de ces parties prenantes externes et de ces contractants se limitait habituellement à l'examen du plan et à une participation aux ateliers. Il arrivait que des facilitateurs professionnels soient employés sous contrat pour apporter leur aide à l'élaboration des plans, auquel cas ils jouaient un rôle de guide ou de mentor et fournissaient un appui technique au coordonnateur du PGSSE, ainsi qu'un soutien général pour l'organisation des ateliers et une aide à l'établissement d'une documentation complète.

### **Etude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes**

#### **Expérience de terrain 1.1 – rôles de l'équipe du PGSSE**

Un petit groupe « initiateur » constitué d'experts externes et de hauts responsables du SPDE débattait des objectifs et de la composition de l'équipe du PGSSE et se mettait d'accord sur le fait que celle-ci avait deux fonctions essentielles à remplir. La première était de réunir des personnes possédant un savoir-faire dans la distribution d'eau (à savoir le prélèvement, le traitement et la distribution), la santé et les questions environnementales, dans l'optique de mettre au point un PGSSE. Une équipe spéciale multidisciplinaire était ainsi constituée pour remplir ce rôle sur le terrain. La deuxième était de fournir un soutien politique et de conférer l'autorité requise pour permettre la mise en œuvre des recommandations devant suivre le PGSSE. A cet effet, un comité directeur constitué de hauts responsables du SPDE, du ministère de la santé et des organismes régionaux de protection de l'environnement a été formé pour superviser et soutenir les activités de l'équipe spéciale. Le fait d'avoir engagé de hauts responsables dès le début du projet s'est avéré essentiel pour le soutien qui s'est manifesté en faveur de la réalisation des tâches requérant une autorité directionnelle ou politique, telle que la fixation de normes de la qualité de l'eau, l'introduction de dispositions réglementaires et l'attribution de ressources financières ou humaines.

### Expérience de terrain 1.2 – désignation d'un rédacteur/ coordonnateur du PGSSE

Alors que le rôle de coordonnateur du PGSSE est idéalement assumé par un membre du personnel du SPDE, ce service, du fait des contraintes en termes de ressources, s'est révélé dans l'incapacité d'assigner à plein temps un membre de son personnel à cette tâche exigeante. En conséquence, l'équipe du PGSSE a décidé d'engager un consultant chargé de tenir le rôle de coordonnateur, ce qui supposait la planification et l'organisation de réunions d'équipes spéciales, la liaison avec les membres de ces équipes et du Comité directeur, la détermination des lacunes en matière d'information, la fourniture d'un savoir-faire technique dans le domaine de l'évaluation de la qualité de l'eau, et la rédaction du document relatif au PGSSE. Un certain nombre de problèmes sont rapidement apparus, parmi lesquels la réticence du service à partager des informations potentiellement sensibles concernant ses opérations, des inquiétudes à propos des conflits d'intérêts dans un petit pays où les milieux professionnels empiètent largement les uns sur les autres, et un sens réduit de l'engagement du SPDE dans le PGSSE.

Les conflits de personnes ont également contribué à la faible dynamique de l'équipe et les progrès ont ainsi été considérablement freinés. Un deuxième consultant a par la suite été engagé pour remplacer le premier, et un haut responsable du SPDE a assumé la responsabilité complémentaire de l'élaboration du PGSSE. Ce rôle accru qui lui était confié au sein du service a exigé qu'il soit relevé de ses autres fonctions pendant la durée de l'élaboration du PGSSE, mais ce choix s'est révélé essentiel dans le renforcement de la collaboration interagences et dans l'essor du projet. Cette deuxième disposition s'est avérée fructueuse et a souligné l'importance de l'attention à accorder à la désignation d'un coordonnateur du PGSSE pour éviter les conflits d'intérêts et assurer la cohésion de l'équipe.

### Etude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)

#### Expérience de terrain 1.1 – mobiliser en vue de l'adoption de la stratégie PGSSE

Au départ, le secteur de l'eau n'était pas unanimement enthousiaste à l'égard de la stratégie PGSSE et, dans quelques SPDE, on observait un certain scepticisme à l'égard de la valeur ajoutée que cela pouvait apporter à une industrie avancée et performante. Toutefois, d'autres SPDE ont immédiatement perçu cette approche comme s'inscrivant dans le prolongement de ce qu'ils avaient déjà entrepris dans le domaine de l'évaluation et de la gestion des risques.

Certains SPDE se sont montrés réticents à propos de l'utilisation du terme « sécurité sanitaire » dans le nom du plan, craignant que les consommateurs puissent percevoir l'eau comme comportant des risques. En conséquence, ces mêmes SPDE ont préféré substituer à cet intitulé celui de « plan de gestion des risques » ou d'autres intitulés similaires que l'organisme de réglementation a jugé appropriés, sous réserve que le contenu s'accorde avec celui d'un PGSSE. Un bref document exposant la méthodologie du PGSSE, la manière dont le plan devait être mis en œuvre et les résultats que l'on en attendait, a été considéré comme un point de départ nécessaire pour obtenir l'approbation du Conseil d'administration et de la direction, essentielle au succès du projet. Presque tous les SPDE ont considéré que le temps nécessaire à la mise en œuvre du PGSSE était nettement sous-estimé.

La diffusion du PGSSE sur support papier restreignait son accès au sein du service et n'encourageait donc pas son appropriation par le personnel. Dans les SPDE de grande taille, les systèmes informatisés mis à la disposition de l'ensemble du personnel par le biais d'un intranet donnaient de bien meilleurs résultats. Ces systèmes présentaient habituellement les éléments de base du PGSSE pour

chaque réseau de distribution d'eau figuré de manière classique et comportaient des liens avec toutes les procédures associées et autres matériels. Les meilleurs plans étaient ceux dans lesquels rien n'échappait au PGSSE. Les difficultés liées aux questions sensibles ou relevant de la sécurité étaient surmontées en restreignant les niveaux d'accès.

### **Expérience de terrain 1.2 – élargissement de l'équipe du PGSSE**

Dans la plupart des SPDE, les équipes initialement constituées d'un petit noyau s'étoffaient à mesure que l'on appréciait pleinement l'ampleur que devait prendre la stratégie PGSSE. Dans les SPDE de très grande taille couvrant une vaste zone géographique, des équipes auxiliaires étaient constituées qui fonctionnaient en liaison avec une équipe centrale. Cette façon de procéder a été judicieuse en permettant largement à tous les agents du service de s'investir. Quant aux parties prenantes externes, elles n'ont de manière générale pas encore été incluses dans les équipes PGSSE en tant que membres à part entière. Ceci tient probablement à la réticence compréhensible des SPDE à rendre trop facilement accessibles des informations jugées sensibles.

### **Expérience de terrain 1.3 – valorisation des membres de l'équipe du PGSSE capables d'apporter un regard neuf**

Au début de la phase de mise en œuvre, la responsabilité du développement du PGSSE a été confiée, dans certains SPDE, au seul directeur de la qualité de l'eau ou à un responsable exerçant une fonction similaire. Il en résultait que le réseau de distribution d'eau n'était examiné que par des personnes estimant être déjà pleinement familiarisées avec lui et au courant de tous ses dangers, ses risques et ses faiblesses. En d'autres termes, ces personnes n'étaient pas en mesure de porter un regard neuf sur la question. Elles avaient en outre tendance à limiter leur réflexion aux dangers liés aux paramètres de conformité (encore qu'il ne s'agisse pas là d'un problème se limitant à des personnes), car c'était essentiellement dans ce domaine qu'elles avaient acquis leur expérience. De ce fait, le champ d'application très vaste de la stratégie PGSSE était restreint dès le début.



Module 2

# Description du réseau de distribution d'eau



### **Introduction**

La première tâche de l'équipe du PGSSSE consiste à décrire entièrement l'approvisionnement en eau. Dans le cas où le SPDE ne possède pas déjà les documents se rapportant au réseau, il est indispensable qu'il fasse procéder à des enquêtes sur le terrain. En effet, il faut disposer d'une documentation séquentielle précise sur la qualité de l'eau brute, intermédiaire et finie, ainsi que sur la nature du système mis en œuvre pour produire une eau de cette qualité, afin de pouvoir évaluer correctement et gérer les risques. S'il est acceptable de dire qu'une approche générique est possible là où les travaux sont très similaires ou là où la liaison avec les organes extérieurs reste la même pour un certain nombre de réseaux de distribution d'eau, chaque approvisionnement doit néanmoins être évalué en détail selon ses caractéristiques propres. Des données doivent être recueillies spécialement pour chaque réseau, et toutes les autres mesures prises en vue d'adopter un PGSSSE devraient n'appartenir qu'à ce seul réseau. De nombreux SPDE disposeront déjà d'une vaste expérience de leur propre réseau et seront en possession de la documentation s'y rapportant. Dans ce cas, le PGSSSE imposera seulement un réexamen systématique de cette documentation pour s'assurer qu'elle est à jour et complète, ainsi qu'une vérification de son exactitude par une visite sur le site.

### **Mesures essentielles**

Une description détaillée du réseau de distribution d'eau est nécessaire pour étayer le processus d'évaluation des risques à mettre en œuvre ultérieurement. Elle doit contenir des informations suffisantes pour identifier les points de vulnérabilité du réseau face aux événements dangereux, les types de danger pouvant intervenir et les mesures de maîtrise des risques. Les points repris ci-après devraient figurer dans une telle description, encore qu'il ne s'agisse pas d'une liste exhaustive, et que chacun de ces points ne s'applique pas nécessairement à chaque réseau :

- les normes pertinentes de la qualité de l'eau ;
- la ou les sources d'eau, y compris le ruissellement et/ou la recharge des nappes souterraines, et s'il y a lieu, les sources de substitution en cas d'incident ;
- les changements connus ou suspectés de la qualité de l'eau de ces sources en fonction des conditions météorologiques ou autres ;
- toute interdépendance entre les sources et les conditions ;
- une description précise de l'utilisation des terres dans la zone de captage ;
- le point de captage ;
- l'information relative au stockage de l'eau ;
- l'information relative au traitement de l'eau, y compris les procédés, les produits chimiques ou les matériaux pouvant lui être ajoutés ;
- la description des modalités de distribution de l'eau, y compris le réseau, le stockage et les citernes de transport ;
- la description des matériaux au contact de l'eau ;
- l'identification des utilisateurs et les usages de l'eau ;
- la disponibilité de personnel qualifié ;
- le degré de documentation des procédures existantes .

Un schéma de circulation des fluides, présentant tous les éléments du réseau de distribution d'eau de manière suffisamment détaillée, doit être établi. Ce schéma doit être validé par une vérification sur le site, puis utilisé dans le processus d'évaluation des risques. Un renvoi doit être fait à d'autres documentations contenant des données détaillées telles que des cartes représentant les limites de propriété, les installations de traitement des eaux usées, les fosses septiques, les sites industriels et autres sources de risque potentielles. La carte des zones de desserte doit aussi être vérifiée. Des copies datées et référencées du schéma de circulation des fluides validé doivent être conservées pour les besoins du PGSSE. Toutes les étapes du processus n'engagent pas la responsabilité de l'organisme qui distribue l'eau. Toutefois, il importe de préciser à qui incombe la responsabilité au premier chef, car cette information influera sur le choix et l'efficacité des mesures de maîtrise. Pour les réseaux simples, il suffit d'indiquer l'ordre dans lequel intervient chaque étape pour indiquer la direction du flux d'eau dans le réseau. Pour des réseaux plus complexes, néanmoins, il peut s'avérer nécessaire d'indiquer le sens de circulation de l'eau à l'aide de flèches.

### Difficultés typiques

- manque de cartes précises représentant les réseaux de distribution ;
- manque de connaissances concernant l'utilisation/la gestion des terres dans les zones de captage ;
- manque de connaissances concernant l'industrie et les risques ;
- recensement de l'ensemble des agences gouvernementales et locales pouvant disposer d'informations ou avoir un rôle à jouer ;
- temps nécessaire au personnel pour mener le travail sur le terrain ;
- procédures et documentation obsolètes.



### Résultats

1. Description détaillée et actualisée du réseau de distribution d'eau, comprenant un schéma de circulation des fluides.
2. Connaissance de la qualité de l'eau actuellement fournie par le SPDE.
3. Identification des utilisateurs et des usages de l'eau.

**Exemple/outil 2.1 : Examiner l'agencement de base du réseau de distribution à évaluer**

La description doit couvrir l'ensemble du réseau, de la source au point final de fourniture. Il faut que le personnel soit préparé à consacrer beaucoup de temps à cette étape. Par exemple, l'évaluation sur le terrain d'un vaste réseau de distribution d'eau comportant plus de 800 km de conduites à Kampala, en Ouganda, a nécessité 40 personnes-jours, alors que l'évaluation d'un réseau plus petit de 600 km, en a pris 15.

**Exemple/outil 2.2 : Éléments de base permettant de décrire le réseau de distribution d'eau**



Le réseau de distribution peut se présenter sous plusieurs formes : par exemple plusieurs captages alimentant une unité de traitement ; une zone de distribution recevant de l'eau de plusieurs unités de traitement ; une distribution se répartissant en une conduite d'alimentation principale, un réservoir de service et des éléments de réseau ; et la prise en compte séparée des consommateurs industriels et domestiques. Le système de base doit enregistrer toutes les entrées et toutes les sorties, même si elles n'interviennent pas en permanence.

**Exemple/outil 2.3 : disposer d'un bon schéma de circulation des flux pour le réseau**

Un schéma exact du réseau de distribution du captage jusqu'au point d'utilisation aide grandement à identifier les dangers, les risques et les mesures de maîtrise des risques actuellement en place. Il doit aider à déterminer comment les risques peuvent être transférés aux consommateurs, où ils se situent et où on peut les maîtriser. Il est primordial d'emporter ce schéma sur le site pour vérifier son exactitude, et, à cet effet, les connaissances locales sont un apport précieux. A des fins de simplicité et de cohérence, il est possible d'utiliser les symboles types des schémas de circulation des fluides en ingénierie (voir exemple/outil 2.5). Pour les réseaux de grande taille, il peut être utile de découper le schéma de circulation des fluides pour isoler chaque élément ou quelques éléments de base (captage, traitement, distribution et consommateurs) sous forme de section séparée. On peut ainsi établir des schémas de circulation distincts, par exemple quand il existe plus d'un point de captage, pour des courants de traitement et des réservoirs de service, et pour des conduites principales d'alimentation et des réseaux de distribution différents.

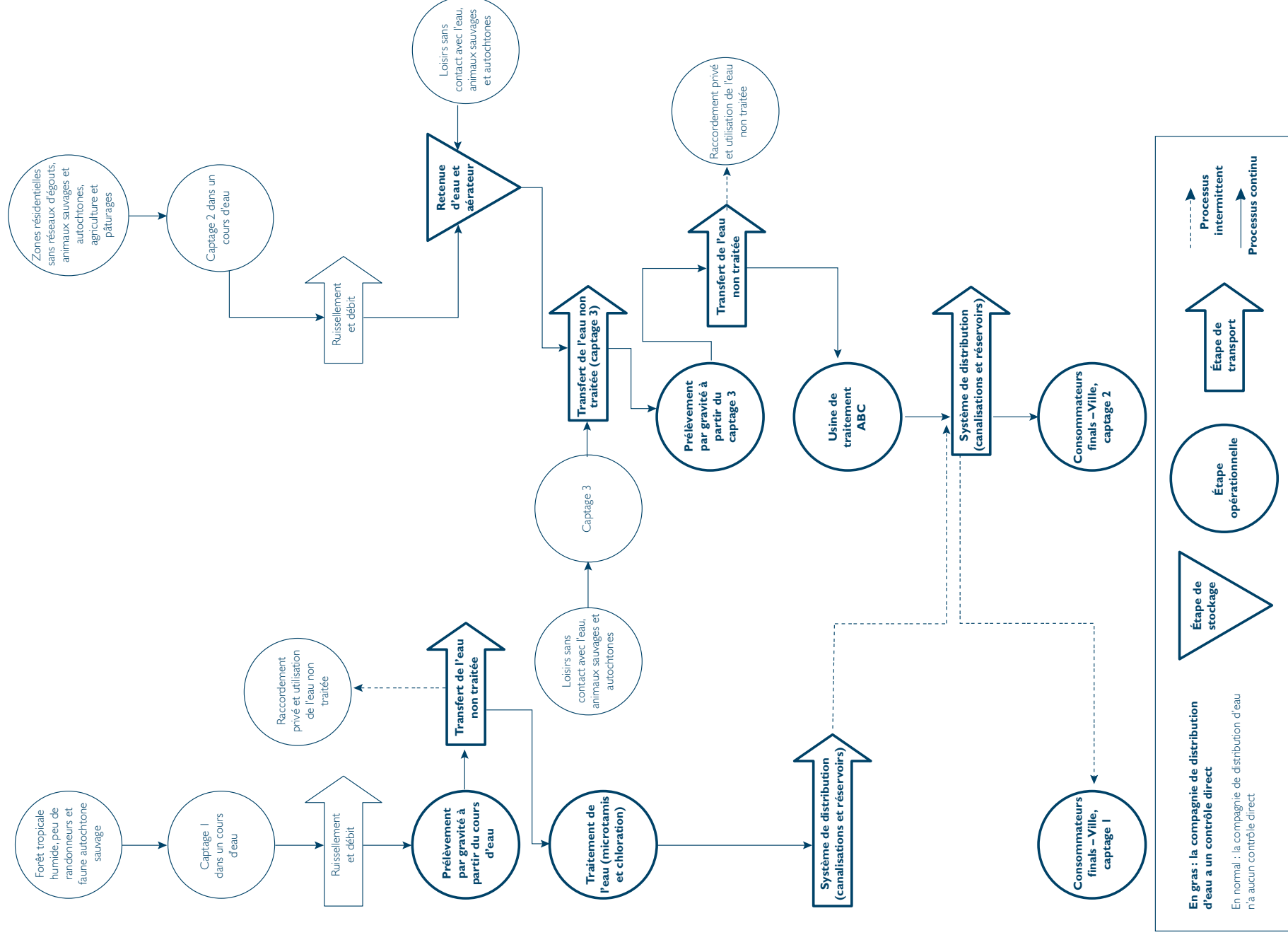
**Exemple/outil 2.4 : Usages prévus et utilisateurs de l'eau**

Les usages appropriés peuvent être précisés dans la réglementation. Par exemple, la directive européenne sur l'eau de boisson vise l'eau destinée à la consommation humaine, c'est-à-dire à la boisson, à la cuisine, à la préparation ou à la production d'aliments.

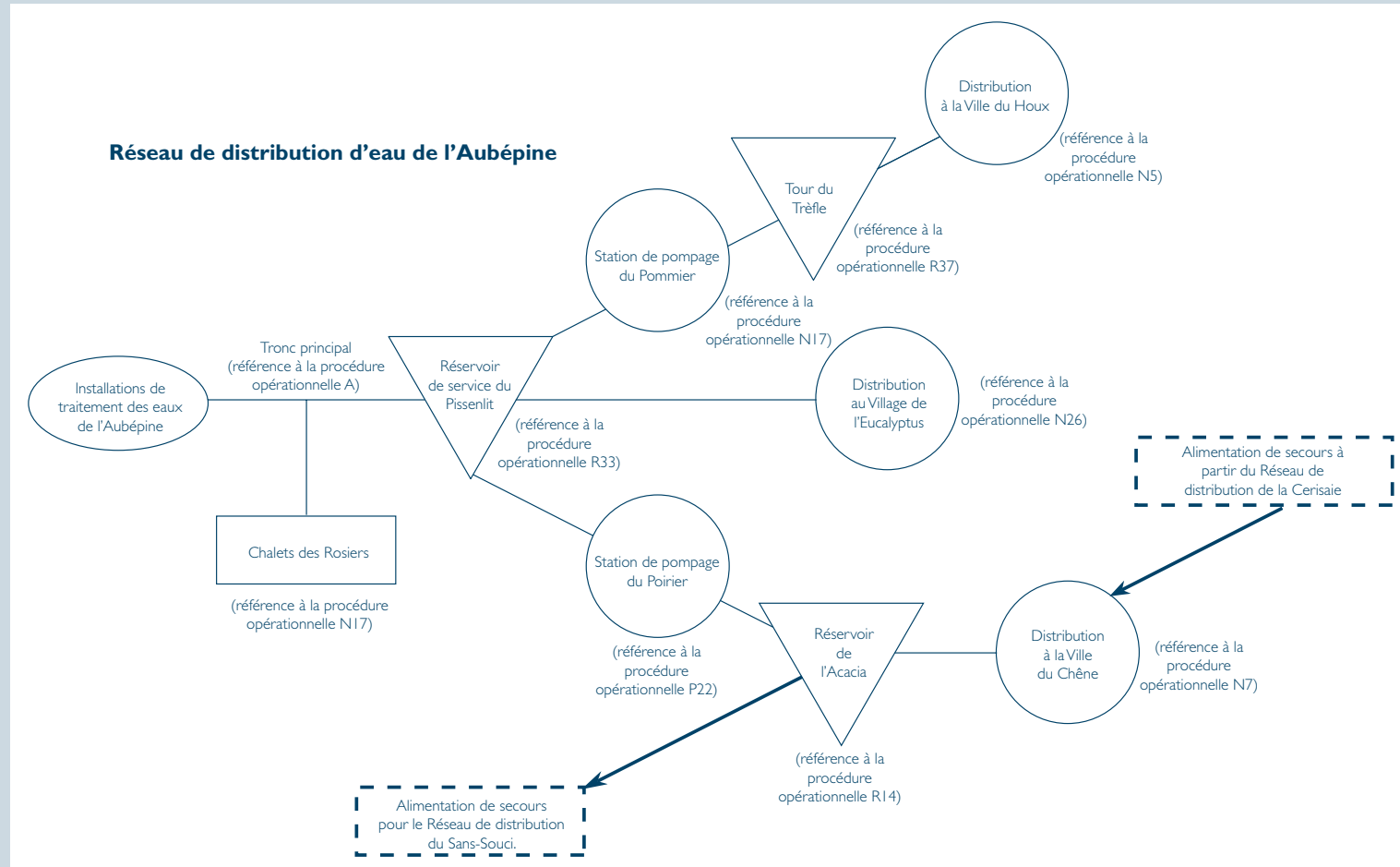
Utilisation prévue	Utilisateurs visés
L'eau fournie par le réseau est destinée à la consommation générale, à l'hygiène personnelle et au lavage des vêtements. Elle peut être utilisée pour les préparations culinaires.	L'eau est distribuée à la population générale. Les consommateurs auxquels elle est destinée n'incluent pas les sujets gravement immunodéprimés et les industries ayant des besoins particuliers en termes de qualité de l'eau. Pour ces catégories d'utilisateurs, il est conseillé d'effectuer un traitement additionnel aux points de fourniture.

### Exemple/outil 2.5 : vérification du schéma de circulation des fluides.

Il est à noter qu'un schéma de circulation des fluides séparé serait à établir pour l'installation de traitement de l'eau afin d'indiquer les étapes intervenant dans le traitement (par exemple, coagulation, floculation, sédimentation, filtration, stockage en citerne d'eau filtrée et points d'addition de produits chimiques tels que l'alum et des produits d'ajustement du pH, d'éventuels oxydants de prétraitement, du chlore pour la désinfection primaire et, si nécessaire, un apport supplémentaire de chlore pour obtenir la teneur résiduelle souhaitée, l'ajustement du pH de l'eau finie, etc.).



**Exemple/outil 2.6 : schéma de base du réseau de distribution, avec renvoi à des procédures et des schémas plus détaillés si nécessaire**



## Etude de cas 1 : Australie

### Expérience de terrain 2.1 – schéma de circulation des fluides

La plupart des SPDE disposaient déjà de schémas bien développés de leurs réseaux, comprenant des données provenant d'un système d'information géographique (SIG) pour le captage, l'emplacement des équipements et le réseau de distribution. La plupart disposaient en outre de plans de circulation des fluides et de schémas hydrauliques pour leurs équipements. Cependant, ils étaient peu nombreux à disposer du type de schéma de circulation des fluides théorique utilisé habituellement pour les PGSSE. C'est pourquoi la plupart ont mis au point un ou plusieurs schéma(s) supplémentaire(s) à l'appui de leur PGSSE. Ils ont généralement dressé un schéma principal, mais beaucoup ont ensuite établi un schéma de circulation spécifique pour chaque unité de traitement et pour chaque réseau distinct de distribution d'eau. Les schémas de circulation ont été établis généralement à l'aide d'un logiciel générique commun, même si beaucoup de SPDE ont également utilisé des logiciels spécialisés.

### Expérience de terrain 2.2 – description de la qualité habituelle de l'eau

La plupart des SPDE ont entrepris une analyse des données de qualité de l'eau au titre de la phase d'évaluation des risques dans le cadre du développement du PGSSE. La qualité de l'eau était généralement portée sur des graphiques représentant des séries temporelles de résultats en fonction de la date et indiquant habituellement aussi les valeurs guides. Des tableaux étaient habituellement dressés pour résumer les statistiques de qualité de l'eau et les comparer avec les valeurs guides. Ces données étaient utilisées pour renseigner le SPDE sur les dangers susceptibles de se manifester au niveau des points préoccupants. Dans l'ensemble, des analyses de la qualité particulières ou supplémentaires ne s'imposaient pas pour compléter le PGSSE, même si l'attention était souvent appelée sur la nécessité de procéder à un échantillonnage approfondi, en tant que mesure d'amélioration pour l'avenir.

### Expérience de terrain 2.3 – description du système

Les descriptions du système étaient habituellement brèves et succinctes. L'existence de descriptions détaillées des systèmes, par exemple sous la forme de rapports utilisés pour la conception et le fonctionnement, était mentionnée à des fins d'exhaustivité, mais le PGSSE se bornait à donner des détails sommaires. De ce fait, les descriptions du système PGSSE étaient habituellement assez concises et visaient un public ciblé : l'équipe du PGSSE.

## Etude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes

### Expérience de terrain 2.1 – schéma de circulation des fluides

L'équipe du PGSSE a trouvé dans le schéma de circulation des fluides un instrument utile pour la description du système et s'y est fréquemment référée durant tout le processus de mise au point du PGSSE. Au lieu de la symbolique traditionnellement utilisée en ingénierie, l'équipe a opté pour une schématisation donnant une représentation plus intuitive du réseau de distribution d'eau, considérant qu'elle était plus facile à interpréter et plus conviviale. La figuration schématique représentait toutes les sources d'eaux de surface et souterraines et comportait une description détaillée des procédés de traitement, y compris l'opération combinée de coagulation/floculation/sédimentation, la filtration, le stockage en citerne d'eau filtrée et tous les points d'addition de produits chimiques, avec des flèches directionnelles précisant le diamètre des conduites pour indiquer le sens de circulation du flux dans l'ensemble du réseau. Ce niveau de détail faisait de ce schéma un instrument utile à la compréhension et à la discussion du réseau en cours d'évaluation. Des cartes supplémentaires du bassin versant et du réseau de distribution se sont également avérées des guides visuels utiles.

### Expérience de terrain 2.2 – description de la qualité habituelle de l'eau

Un élément clé de la description du système est l'évaluation de la qualité habituelle de l'eau traitée et distribuée. Des analyses de la



qualité de l'eau et un examen des relevés de surveillance établis par le SPDE et le département de la santé ont montré que l'eau distribuée était régulièrement en-deçà des exigences des normes de qualité de l'eau, ce qui révélait un écart entre la qualité perçue et la qualité réelle de l'eau. Il importait tout particulièrement de prendre en considération ce type d'écart lorsqu'il s'agissait d'évaluer l'efficacité des mesures de maîtrise des risques existantes et les risques correspondant aux dangers recensés (module 4). Par exemple, si la croyance selon laquelle la chloration effectuée dans l'unité de traitement de l'eau était suffisante pour maintenir la qualité de l'eau dans l'ensemble du réseau de distribution n'avait pas été démentie par une évaluation de la qualité habituelle de l'eau, l'augmentation de la dose de chlore n'aurait pas été identifiée comme une mesure corrective critique pour prévenir la contamination microbienne. Comme les étapes ultérieures du PGSSE dépendent des informations recueillies dans la description du système et prennent appui sur elles, il est important que la description du système reflète correctement les conditions qui prévalent habituellement.

### **Expérience de terrain 2.3 – réalisation d'une enquête auprès des ménages**

Les problèmes liés à l'irrégularité du service et aux incertitudes sur la qualité de l'eau ont conduit bon nombre de résidents à stocker ou traiter l'eau à leur domicile. Afin de mieux comprendre l'incidence de ces pratiques au point d'utilisation, une enquête sur la santé et l'utilisation de l'eau dans les ménages a été réalisée, comprenant des questions sur la provenance de l'eau utilisée dans les ménages, le stockage par les particuliers et les pratiques de traitement, les perceptions des consommateurs, leur degré de satisfaction et les préoccupations d'ordre sanitaire. La teneur en chlore résiduel de l'eau du robinet a été mesurée et des échantillons ont été analysés pour rechercher d'éventuels contaminants microbiens. Cette enquête a révélé que le stockage de l'eau dans des citernes domestiques et dans des récipients destinés à l'eau de boisson était associé à une contamination accrue ; elle a en outre identifié des zones où le service de distribution était irrégulier ou absent et a trouvé que, dans la

plupart des cas, l'eau parvenant au robinet n'était pas chlorée. Cette enquête a en outre révélé que les impacts sanitaires liés à l'eau et leur coût étaient des préoccupations majeures pour les communautés. Ces informations ont utilement renseigné les SPDE sur l'expérience et les priorités des consommateurs et ont informé le ministère de la santé des problèmes sanitaires et de la nécessité d'éduquer la population.

### **Expérience de terrain 2.4 – choix des normes réglementaires appropriées**

Pour déterminer si les normes réglementaires concernant les produits chimiques et la désinfection étaient respectées, il a d'abord fallu que toutes les agences impliquées dans la surveillance s'entendent sur les normes à appliquer. Au début du processus PGSSE, des concentrations cibles si basses ont été fixées pour certains produits chimiques que l'on ne pouvait s'attendre à ce qu'elles soient atteintes, même avec un système optimisé. Les agences n'étaient pas d'accord sur l'utilisation des références environnementales EPA, européennes ou nationales, ou encore des critères et références sanitaires OMS. Les agences représentées dans l'équipe du PGSSE se sont entendues sur l'adoption d'un ensemble cohérent de critères capables d'assurer la sécurité sanitaire de l'eau de boisson et qu'il soit en même temps possible de respecter compte tenu des capacités du système. S'agissant de la turbidité de l'eau, l'équipe a déterminé que l'on ne pouvait pas attendre du système qu'il remplisse en permanence l'objectif indiqué aussi longtemps que des améliorations considérables ne lui auraient pas été apportées. Plutôt que de rester dans une situation permanente de non-conformité, une approche par étapes a été adoptée, consistant à fixer des objectifs intermédiaires, étant entendu que les critères de qualité seraient modifiés lors de révisions ultérieures du PGSSE au fur et à mesure que les améliorations seraient pratiquées. Cette approche graduelle concernant les niveaux cibles de turbidité représentait un moyen réaliste et proactif de faire face à certaines limites inhérentes au système, et offrait un plan à long terme pour parvenir à la conformité concernant ce paramètre.



### Étude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galle)

#### Expérience de terrain 2.1 – vérification sur le terrain des descriptions du système

On disposait déjà pour les installations de traitement de l'eau et les réseaux de distribution d'une documentation raisonnablement bien constituée reposant sur des schémas de circulation des fluides et autres diagrammes techniques. Une masse importante d'informations était déjà disponible concernant les zones de captage, grâce aux investigations menées par les SPDE et aux exigences réglementaires concernant les pesticides, les nitrates et le protozoaire *Cryptosporidium*. La principale difficulté résidait dans la charge de travail et le temps nécessaire pour emmener sur place les schémas existants du système préalablement examinés dans les bureaux afin de vérifier leur

exactitude et de recueillir l'apport des techniciens et des opérateurs travaillant sur le site et auprès des captages. Cette façon de procéder a payé en ce sens que les examens effectués à cette occasion ont souvent révélé de petites erreurs ou fourni des informations qui jusque-là n'étaient pas disponibles au niveau central.

#### Expérience de terrain 2.2 – incorporation dans le PGSSE des données existantes sur l'approvisionnement en eau

Les SPDE disposaient généralement d'excellentes informations sur leurs réseaux de distribution, entretenaient des systèmes SIG sophistiqués et conservaient des relevés pour les grands utilisateurs industriels et les utilisateurs sensibles tels que les hôpitaux et les écoles. Étant donné qu'ils étaient déjà en place, ces systèmes et ces relevés n'ont pas toujours été immédiatement inclus dans la phase de développement du PGSSE.



# Identification des dangers et des événements dangereux et évaluation des risques



### **Introduction**

Dans la pratique, ce module, avec le module 4 (Identification et validation des mesures de maîtrise des risques, réévaluation et classification par priorité des risques) et le module 5 (Elaboration, mise en œuvre et maintien d'un plan d'amélioration/de mise à niveau), sont habituellement exécutés simultanément. Pour plus de clarté, chacun de ces modules est présenté sous forme d'étape séparée, car chacun comprend un certain nombre d'activités. En substance, ces étapes constituent l'évaluation du système, qui recense les dangers potentiels et les événements dangereux dans chaque partie de la chaîne d'approvisionnement en eau, le niveau de risque présenté par chaque danger et chaque événement dangereux et les mesures appropriées pour maîtriser les risques identifiés et enregistre la confirmation du respect des normes et de la réalisation des objectifs.

Le Module 3, première étape de ce processus, doit permettre :

- de recenser tous les dangers biologiques, physiques et chimiques ou radiologiques pouvant être associés à chacune des étapes de l'approvisionnement en eau de boisson et susceptibles d'influer sur la sécurité sanitaire de l'eau ;
- d'identifier tous les dangers et tous les événements dangereux pouvant entraîner une contamination immédiate ou ultérieure de l'eau distribuée ou encore compromettre ou interrompre l'approvisionnement en eau ;
- d'évaluer les risques identifiés en chaque point du schéma de circulation des fluides antérieurement préparé.

### **Mesures essentielles**

#### **Identification des dangers et des événements dangereux**

A chaque étape du schéma de circulation des fluides validé, l'équipe du PGSSE est chargée d'évaluer quels dangers ou événements dangereux pourraient intervenir et en quel point du réseau de distribution ils se manifesteraient. L'identification des dangers suppose des visites sur le terrain ainsi que des études sur papier. L'inspection visuelle d'aspects tels que les zones entourant les points d'extraction et les éléments de traitement peut faire apparaître des dangers que les études menées dans des bureaux n'auraient pas pu révéler à elles seules. L'identification des dangers requiert également une évaluation des informations et des événements historiques, ainsi qu'une information prédictive basée sur les données des SPDE et la connaissance d'aspects particuliers des systèmes de traitement et d'approvisionnement. L'équipe doit examiner les facteurs susceptibles d'introduire des risques qui ne sont pas clairement évidents, par exemple l'implantation d'une unité de

traitement de l'eau dans une plaine inondable (pour laquelle il n'existe aucun témoignage d'inondation) ou l'âge des canalisations dans un réseau de distribution (les vieilles conduites sont plus sensibles aux fluctuations de pression que les neuves). L'identification de facteurs d'influence tels que ceux-ci requiert de l'équipe du PGSSE qu'elle étende très amplement et dans toutes les directions le champ de sa réflexion. Un certain nombre de dangers et d'événements dangereux peuvent intervenir à chaque étape du système d'approvisionnement en eau.

#### **Évaluation des risques**

Les risques associés à chaque danger peuvent être décrits en identifiant la probabilité de leur réalisation (certaine, possible ou rare, par exemple) et en évaluant la gravité de leurs conséquences (insignifiante, majeure, catastrophique, par exemple) si le danger se matérialise. L'impact sur la santé publique est l'élément le plus important à prendre en considération, mais il faut également tenir

compte d'autres facteurs tels que les effets esthétiques, la continuité et la suffisance de l'approvisionnement, ainsi que la réputation du SPDE.

Il s'agit de distinguer entre risque significatif et moins significatif. Pour cela, le meilleur moyen est de dresser un simple tableau dans lequel seront systématiquement consignés tous les événements dangereux potentiels et dangers associés, avec une estimation de l'ampleur du risque (voir exemple/outil 3.8). En débutant le processus d'évaluation du risque, les SPDE doivent donner une définition détaillée de ce qu'elles entendent par « possible », « rare », « insignifiant », « majeur », etc. Ces définitions devraient permettre d'éviter une évaluation trop subjective du risque. Il est absolument essentiel de définir par avance la cotation de la matrice de risque correspondant à la notion de risque « significatif ». Les informations étayant l'évaluation des risques seront tirées de l'expérience, des connaissances et du jugement des employés du SPDE et des membres de l'équipe, des bonnes pratiques industrielles et de la littérature technique. Si ces données sont insuffisantes pour déterminer si le risque est faible ou élevé, celui-ci devra être considéré comme significatif jusqu'à ce que de nouvelles investigations aient clarifié l'évaluation.

L'évaluation des risques doit être spécifique à chaque réseau de distribution d'eau de boisson, car chacun d'eux est unique.

### Dangers et événements dangereux

Sont considérés comme dangers les agents physiques, biologiques, chimiques ou radiologiques capables de nuire à la santé publique. Les événements dangereux sont des événements introduisant des dangers ou empêchant d'éliminer des dangers dans le réseau de distribution d'eau. Par exemple, de fortes précipitations (événement dangereux) peuvent favoriser l'introduction d'agents microbiens pathogènes (dangers) dans l'eau de source.

### Difficultés typiques

- Risque de laisser passer de nouveaux dangers ou événements dangereux. Puisque l'évaluation des risques s'effectue sur un « cliché » instantané du système, cette évaluation doit être réitérée à intervalles réguliers afin de ne pas laisser passer de nouveaux dangers ou événements dangereux.
- Incertitude entachant l'évaluation des risques due à l'indisponibilité de données et à la méconnaissance des activités déployées dans la chaîne d'approvisionnement en eau et de leur contribution relative aux risques que comportent les dangers ou les événements dangereux.
- Difficulté de définir correctement la probabilité et les conséquences avec un niveau de détail suffisant pour éviter les évaluations subjectives et favoriser la cohérence.

### Résultats

1. Description des dangers et des événements dangereux pouvant intervenir et de l'endroit où ils se manifesteront.
2. Évaluation des risques exprimés de manière interprétable et comparable, de façon que les risques plus significatifs puissent être clairement distingués des risques moins significatifs.

**Exemple/outil 3.1 : dangers typiques guettant une zone de captage**

<b>Événement dangereux (source du danger)</b>	<b>Dangers associés (et problèmes à prendre en considération)</b>
Météorologie et régimes climatiques	Inondations, changements rapides de la qualité de l'eau de source
Variations saisonnières	Évolutions de la qualité de l'eau de source
Géologie	Arsenic, fluor, plomb, uranium, radon, Fontis (intrusion d'eau de surface)
Agriculture	Contamination microbienne, pesticides, nitrate, Epandage de lisier et de fumier, Abandon de cadavres d'animaux
Foresterie	Pesticides, HAP - hydrocarbures aromatiques polycycliques (incendies)
Industrie (y compris les sites industriels abandonnés et délaissés)	Contamination chimique et microbienne Perte potentielle d'eau de source du fait de la contamination
Industrie minière (y compris les mines abandonnées)	Contamination chimique
Transports – routes	Pesticides, produits chimiques (accidents de la route)
Transports – Rail	Pesticides
Transports – aéroports (y compris les aérodromes abandonnés)	Produits chimiques organiques
Développement	Ruissellement
Habitat – fosses septiques	Contamination microbienne
Abattoirs	Contamination organique et microbienne
Faune	Contamination microbienne
Utilisations récréatives	Contamination microbienne
Utilisations concurrentielles de l'eau	Suffisance
Stockage de l'eau brute	Prolifération algale et toxines - Stratification
Aquifères non-confinés	Qualité de l'eau sujette à des changements imprévus
Ouvrages de prise d'eau non étanches au niveau des puits et des forages	Pénétration d'eau de surface
Cuvelage ou tubage corrodé ou incomplet	Pénétration d'eau de surface
Inondations	Qualité et suffisance de l'eau brute



**Exemple/outil 3.2 : Dangers typiquement associés au traitement**

Événement dangereux (source de danger)	Dangers associés (et autres problèmes à prendre en considération)
Tout danger non maîtrisé/atténué dans la zone de captage	Tels qu'identifiés dans la zone de captage
Alimentation électrique	Interruption du traitement/ désinfection insuffisante
Capacité de l'unité de traitement	Surcharge du traitement
Désinfection	Fiabilité Sous-produits de désinfection
Contournement de l'installation de traitement	Traitement inadéquat
Échec du traitement	Eau non traitée
Produits chimiques et matériaux de traitement non autorisés	Contamination de l'approvisionnement en eau
Produits chimiques de traitement contaminés	Contamination de l'approvisionnement en eau
Filtres colmatés	Élimination insuffisante des particules
Hauteur de milieu filtrant insuffisante	Élimination insuffisante des particules
Sécurité/vandalisme	Contamination/remise en cause de l'approvisionnement
Défaillance des instruments	Perte de la maîtrise des procédés
Téléométrie	Échec de la communication
Inondation	Perte ou restriction de l'activité de traitement
Incendie/explosion	Perte ou restriction de l'activité de traitement

**Exemple/outil 3.3 : Dangers menaçant typiquement un réseau de distribution**

Événement dangereux (source de danger)	Dangers associés (et autres points à prendre en considération)
Tout danger non maîtrisé/atténué dans l'enceinte de traitement	Tel qu'identifié dans le cadre du traitement
Rupture de canalisation	Pénétration de contaminants
Fluctuations de pression	Pénétration de contaminants
Intermittence de l'approvisionnement	Pénétration de contaminants
Ouverture/fermeture de vannes	Inversion ou modification du flux perturbant des dépôts Introduction d'eau croupie
Utilisation de matériaux non approuvés	Contamination de l'approvisionnement en eau
Accès d'un tiers aux bouches d'incendie	Contamination par retour d'eau Augmentation du débit perturbant des dépôts
Branchements non autorisés	Contamination par retour d'eau
Réservoir de service ouvert	Contamination par la faune et la flore
Fuite d'un réservoir de service	Pénétration de contaminants
Accès non protégé au réservoir de service	Contamination
Sécurité/vandalisme	Contamination
Terre contaminée	Contamination de l'eau par l'emploi de canalisations inappropriées

**Exemple/outil 3.4 : Dangers typiquement rencontrés sur les lieux de consommation**

Événement dangereux (source de danger)	Dangers associés (et autres problèmes à prendre en considération)
Tout danger non maîtrisé/atténué dans l'espace de distribution	Tel qu'identifié dans l'espace de distribution
Branchements non autorisés	Contamination par retour d'eau
Conduites en plomb	Contamination par le plomb
Conduites de service en plastique	Contamination due à un déversement d'hydrocarbure ou de solvant



### Exemple/outil 3.5 : Choisir la méthode d'évaluation des risques la plus appropriée

Le processus d'évaluation des risques requiert soit une approche quantitative ou semi-quantitative, comprenant l'estimation de probabilités, de fréquences, de degrés de gravité et de conséquences (voir exemples/outils 3.6, 3.7 et 3.8), soit une approche qualitative simplifiée s'appuyant sur le jugement d'expert de l'équipe du PGSSE (voir exemples/outils 3.9 et 3.10). Un SPDE de petite taille pourra se satisfaire d'une décision de l'équipe, tandis qu'un système plus complexe tirera probablement avantage d'une démarche semi-quantitative de classement des risques par priorité. Dans tous les cas, il est avantageux de consigner les éléments ayant motivé la décision prise, de façon à ce que l'équipe et/ou un contrôleur ou un examinateur puisse s'y référer.

### Exemple/outil 3.6 : évaluation semi-quantitative utilisant une matrice des risques (tirée de Deere et al., 2001)

		Gravité ou conséquence				
		Insignifiant ou sans incidence – Classement : 1	Incidence mineure sur la conformité – Classement : 2	Incidence esthétique modérée – Classement : 3	Incidence majeure sur le respect des réglementations – Classement : 4	Incidence catastrophique sur la santé publique – Classement : 5
Probabilité ou fréquence	Presque certain/une fois par jour – Classement : 5	5	10	15	20	25
	Probable/une fois par semaine – Classement : 4	4	8	12	16	20
	Moyenne/une fois par mois – Classement : 3	3	6	9	12	15
	Improbable/une fois l'an – Classement : 2	2	4	6	8	10
	Rare/une fois tous les 5 ans – Classement : 1	1	2	3	4	5
Cotation du risque		<6	6-9	10-15	>15	
Classement du risque		Faible	Moyen	Élevé	Très élevé	

Tous les risques doivent être consignés dans le PGSSE et faire l'objet d'un réexamen à intervalles réguliers, même s'ils correspondent à une probabilité rare et s'ils sont classés faibles. Cela évite d'oublier ou de négliger certains risques et fournit au SPDE une attestation qu'il a fait preuve de la diligence requise en cas d'incident.

**Exemple/outil 3.7 : Comment calculer un risque à partir de la matrice de risques**

<b>Événement</b>	<b>Perte d'intégrité du réseau sous l'effet de branchements illégaux entraînant la pénétration d'agents pathogènes</b>
<b>Gravité de l'événement et base du classement</b>	5 – Incidence sur la santé publique pouvant entraîner des problèmes de santé allant jusqu'à la mort.
<b>Probabilité de survenue de l'événement et base du classement</b>	2 – Des contrôles de plomberie sont prévus, mais ils sont inefficaces – au moins deux percées de contamination se sont produites au cours des cinq dernières années du fait de branchements illégaux.
<b>Classement</b>	$5 \times 2 = 10$ risque élevé
<b>Résultat</b>	Le risque exige un classement par priorité des mesures, y compris un réexamen des contrôles existants et un examen de la possibilité de mettre en place de nouveaux contrôles (voir module 5).

### Exemple/outil 3.8 : résultats de l'évaluation des dangers et de l'évaluation des risques à l'aide de l'approche de semi-quantitative

Étape du processus	Événement dangereux (source du danger)	Type de danger	Probabilité	Gravité	Cotation	Classement du risque (avant prise en considération des mesures de maîtrise des risques)	Base
Ressource (eau souterraine)	Déjections bovines aux abords d'une tête de puits représentant une source potentielle pour la pénétration d'agents pathogènes par temps humide	Micro-bien	3	5	15	Élevé	Possibilité de maladie causée par des agents pathogènes provenant du bétail, tels que <i>Cryptosporidium</i>
Ressource	Cocktail de pesticides résultant des utilisations agricoles	Chimique	2	4	8	Moyen	Introduction possible de produits chimiques toxiques pouvant conduire à des concentrations dans l'eau distribuée de ces produits dépassant les normes nationales et les valeurs guides de l'OMS
Ressource	Risque de dépôts non autorisés de déchets solides	Micro-bien et chimique	1	1	1	Faible	Faible potentiel de contamination de l'approvisionnement en eau en cas de précipitation sur des déchets dangereux
Réservoir de stockage	Réservoir dépourvu de toit favorisant les rassemblements d'oiseaux et la chute de déjections dans l'eau traitée	Micro-bien	2	5	10	Élevé	Risque de maladies provoquées par des agents pathogènes tels que <i>Salmonella</i> et <i>Campylobacter</i>
Traitement	Absence d'alimentation électrique de secours	Micro-bien et chimique	2	5	10	Élevé	Risque de perte du traitement et des pompes/de la pression
Distribution	Fuites dans la conduite principale et dans le réseau de distribution	Micro-bien	5	3	15	Élevé	Les fuites sont une source potentielle d'agents pathogènes microbiens et contribuent pour une part importante au volume d'eau non comptabilisé

**Exemple/outil 3.9 : Évaluation simplifiée du risque sur la base du jugement d'expert de l'équipe du PGSSE**

Une méthode alternative à la cotation des risques d'après le modèle de probabilité et de gravité des conséquences consiste à entreprendre un processus d'évaluation simplifiée des risques en faisant appel au jugement de l'équipe. Les risques peuvent alors être qualifiés de « significatifs », d'« incertains » ou d'« insignifiants » en fonction de l'évaluation des dangers ou des événements dangereux à chaque étape du processus. À l'issue de cette procédure, et comme expliqué dans les modules 4 et 5, il sera nécessaire de déterminer si les risques sont maîtrisés, par le biais de quelles mesures et, si nécessaire, de définir et de mettre en place un programme d'amélioration pouvant exiger des mesures d'atténuation des risques à court, moyen et long terme. Il est essentiel de consigner les événements requérant une attention urgente. Pour le Ministère de la Santé de la Nouvelle-Zélande (2005), toute situation susceptible de se présenter fréquemment et/ou d'occasionner des problèmes de santé significatifs mérite une « attention urgente ». Les descripteurs ci-après peuvent servir à éclairer ce type de situation.

**Exemple/outil 3.10 : Définition des descripteurs utilisables dans le classement simple des risques par priorité**

Descripteur	Signification	Remarques
Significatif	Manifestement prioritaire	Le risque doit faire l'objet d'un complément d'examen afin de déterminer si des mesures supplémentaires s'imposent et si une étape particulière du processus doit être requalifiée pour constituer un point de contrôle essentiel du système. Les mesures de maîtrise des risques existantes doivent être validées avant de déterminer si des mesures additionnelles sont nécessaires.
Incertain	Incertitude quant à la significativité ou non du risque	Le risque peut exiger un complément d'étude pour déterminer s'il est significatif ou non.
Insignifiant	Manifestement non prioritaire	On notera que le risque doit être décrit et consigné dans la documentation et qu'il sera réexaminé dans les années à venir au titre de la révision continue du PGSSE.

**Exemple/outil 3.11 : Classement par priorité et consignation des risques en vue d'une action urgente ou d'un examen régulier**

Tout danger amenant à qualifier le risque « d'élevé » ou de « très élevé » ou encore de « significatif » exige que soient déjà en place ou instaurées d'urgence des mesures de maîtrise des risques (ou des mesures d'atténuation des risques) validées. Là où de telles mesures n'ont pas été établies, un programme d'amélioration doit être mis en place. Tout danger entraînant une qualification du risque comme « modéré » ou « faible » doit être consigné dans la documentation et faire l'objet d'un réexamen régulier. Les mesures de maîtrise des risques visant les risques « élevés » ou « très élevés » peuvent également atténuer d'autres risques.

**Exemple/outil 3.12 : nécessité de collaborer avec les parties prenantes**

L'identification d'un danger dans le système n'implique pas que le SPDE en soit responsable. Bon nombre de dangers interviennent de façon naturelle ou résultent d'une activité agricole ou industrielle. La stratégie PGSSE exige des SPDE qu'ils collaborent avec les autres parties prenantes pour les rendre conscientes de leurs responsabilités et des effets de leurs actions sur la capacité de ces services à fournir une eau de boisson sans risque significatif pour la santé. La stratégie PGSSE favorise le dialogue, l'éducation et l'action concertée dans le but d'éliminer ou de réduire le plus possible les risques.

## Etude de cas I : Australie

### Expérience de terrain 3.1 – identification des menaces pesant sur la qualité de l'eau

Habituellement, des ateliers de deux jours étaient organisés pour chaque grand réseau de distribution d'eau et réunissaient tous les membres de l'équipe du PGSSSE et un ou plusieurs expert(s) externe(s), les parties prenantes et des facilitateurs. Le processus d'identification des dangers et d'évaluation des risques faisait généralement l'objet de la première journée. La détermination et la spécification des points de contrôle occupaient habituellement la deuxième journée. Les événements dangereux étaient habituellement recensés pour chaque étape du processus identifiée dans le schéma de circulation des fluides. Pour chaque événement dangereux, les dangers en découlant étaient pris en considération et les risques se voyaient attribuer une cotation sur la base de deux facteurs : la probabilité et la conséquence. La probabilité était habituellement exprimée en termes de fréquence de l'occurrence anticipée. La conséquence était habituellement exprimée en termes de taille de la population touchée (petite/grande) et de gravité des effets (opérationnels/esthétiques/sanitaires). Les ateliers comportaient typiquement des séances de remue-méninges (une confrontation d'idées), un examen des données de qualité de l'eau et celui d'une série de scénarios de simulation. La plupart des SPDE évaluaient les risques en supposant que les mesures de maîtrise des risques en vigueur étaient en place et fonctionnaient normalement. Certains SPDE s'y prenaient à deux fois pour évaluer chaque risque : une première fois en tenant compte des effets des mesures en place et une deuxième fois sans tenir compte de ces effets. La plupart des SPDE utilisaient une matrice de classement des risques fondée sur leur propre système d'évaluation des risques, qui était souvent appliquée également pour ce type d'évaluation dans les domaines de l'environnement, de la santé et de la sécurité au travail et autres.

### Expérience de terrain 3.2 – limites de l'approche semi-quantitative de l'évaluation des risques

L'approche semi-quantitative a été relativement facile à appliquer en Australie, car elle constituait la base de la norme de gestion des risques de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande (1995, 1999, 2004) et était bien connue de la plupart des professionnels de l'industrie. Toutefois, il restait difficile de s'entendre sur les risques. En particulier, il était courant, pour un même risque déclaré, d'avoir plus d'une implication : une faible probabilité d'avoir une conséquence grave et une probabilité élevée d'avoir une conséquence mineure. Par exemple, le risque de contamination par une eau sale était à la fois probable, mineur (les plaintes sporadiques concernant le manque de propreté de l'eau sans incidence sanitaire sont assez courantes) et rare, mais grave (les événements entraînant une pollution majeure de l'eau pouvant compromettre la désinfection sont graves mais peu fréquents). En conséquence, il était nécessaire de préciser très clairement dans chaque cas de quel type de risque il s'agissait. Une autre limite du système de cotation tenait au fait que les conséquences sur la santé ne faisaient habituellement pas l'objet d'une distinction entre, d'une part, les effets aigus à court terme ou les effets établis tels que des infections par des agents pathogènes et, d'autre part, les effets théoriques à long terme, comme les effets de sous-produits de désinfection. Par conséquent, le classement des risques tendait à surestimer l'importance de certains risques sanitaires liés aux produits chimiques, pourtant d'une significativité faible, voire discutable, par comparaison avec les risques microbiens.

### **Etude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes**

#### **Expérience de terrain 3.1 - Identification des menaces pesant sur la qualité de l'eau**

Un atelier de deux jours a été organisé pour procéder à l'identification des dangers et à l'évaluation des risques. Les dangers intervenant dans le bassin hydrologique, dans le cadre du traitement, dans le réseau de distribution et aux points d'utilisation par les ménages ont été recensés par les membres de l'équipe spéciale au moyen de séances de confrontations d'idées et en passant en revue les visites de contrôle de la qualité de l'eau effectuées sur place et les rapports d'enquêtes auprès des ménages. Les menaces identifiées les plus critiques étaient de caractère institutionnel et concernaient entre autres le manque de formation des opérateurs, l'absence de système de responsabilisation pour assurer une surveillance de routine et l'absence de modes opératoires types. Les dangers physiques recensés lors des séances de confrontation d'idées, tels que l'introduction d'eaux usées ou d'essence, tout en étant importants, ont été jugés largement hypothétiques. Les menaces physiques les plus critiques, comme le manque de chlore et la présence de coliformes thermotolérants dans l'eau distribuée ont été identifiées lorsque les participants ont passé en revue les rapports de surveillance et d'enquête sur les conditions et les pratiques existantes. Étant donné l'éventail des dangers possibles à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement en eau, la multiplicité des facteurs pris en considération dans l'affectation du risque et la nature relative et subjective du processus de cotation, les contributions des parties prenantes jouissant d'un savoir-faire et d'une expérience de niveau variable se sont révélées importantes en ce sens qu'elles ont permis de limiter au minimum les biais inhérents au point de vue d'un seul SPDE. Cela a également permis de responsabiliser davantage les SPDE et a facilité la tâche consistant à assigner au mieux les responsabilités des mesures correctives à mettre en œuvre pour faire face aux risques.

#### **Expérience de terrain 3.2 – limites de l'approche semi-quantitative de l'évaluation des risques**

Dans un premier temps, c'est l'approche semi-quantitative de la matrice de cotation des risques du PGSSE de l'OMS (chapitre 4 des directives) qui a été appliquée. Une confusion et des désaccords considérables sont cependant apparus à propos de certains dangers qui ne se prêtaient pas toujours à un classement quantitatif et qui ont entraîné de longues discussions à propos de situations hypothétiques. Dans de nombreux cas, les gravités et les probabilités affectées étaient incohérentes. La gravité du rejet d'effluents d'eaux usées provenant de la vidange d'une fosse d'aisance, par exemple, était jugée élevée, alors que celle du rejet d'eaux usées provenant de puits perdus présents sur le site était jugée faible, d'où l'affectation de priorités largement différentes alors que la probabilité avait été catégorisée de manière identique. Les participants ont également éprouvé des difficultés à exclure la prise en compte des mesures de contrôle existantes dans l'évaluation des risques, ce qui renforçait encore le sentiment de frustration éprouvé dans le processus de classement préliminaire. Les membres de l'équipe du PGSSE ont estimé que les classements qui en résultaient ne reflétaient pas les priorités et ont donc décidé de passer à une approche plus intuitive et de différer le classement par priorité des risques jusqu'à ce que des mesures de maîtrise des risques aient été envisagées (voir l'expérience de terrain 4.1 relative à l'Amérique latine et aux Caraïbes).

### **Etude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)**

#### **Expérience de terrain 3.1 – élargissement du champ d'application de l'évaluation des risques**

Pour de nombreux SPDE, le processus initial consistait à restreindre l'identification des dangers et l'analyse des risques à ceux directement liés aux paramètres de conformité. Des problèmes tels qu'inondations, défaillances de l'alimentation électrique, sécurité,

mesures d'urgence, télémétrie, systèmes de communication et de TI, quoique bien documentés dans les procédures des SPDE, ont été jugés comme ne relevant pas du PGSSE, souvent en raison du fait qu'ils n'étaient pas sous le contrôle direct de la direction de l'équipe du PGSSE ou de ses membres (relevant habituellement des services d'exploitation ou scientifiques de ce SPDE). L'élaboration progressive de la stratégie PGSSE a démontré la nécessité d'une application plus large, ce qui reste un problème. De nombreux SPDE avaient appliqué les techniques d'évaluation des risques à leurs opérations, à leurs équipements et à leurs systèmes financiers depuis de nombreuses années et disposaient de registres des risques. Parfois, l'équipe du PGSSE ne s'était pas approprié ce registre, de sorte qu'une flambée de maladies véhiculées par l'eau, par exemple, n'apparaissait pas dans le PGSSE parce qu'elle figurait déjà dans le registre des risques du SPDE. Élargir le champ d'application du PGSSE restait un défi pour certains SPDE.

### **Expérience de terrain 3.2 – adaptation de la matrice de cotation des risques aux besoins du distributeur**

La plupart des SPDE ont jugé que la matrice des risques 5x5 contenue dans le chapitre 4 de la troisième édition des Directives de qualité pour l'eau de boisson de l'OMS était utile pour attribuer une cotation aux risques et les classer par ordre de priorité. Certains d'entre eux ont modifié le rapport de cotation, estimant qu'il était plus facile de distinguer entre risques élevés, moyens et faibles. L'application d'une matrice de base 3x3 sans cotation (élevé, moyen et faible) n'a pas été jugée très utile, car la plupart des risques se retrouvaient dans la catégorie moyenne et il fallait alors leur attribuer un nouveau rang de priorité. Beaucoup de SPDE ont jugé utile de compléter les définitions de base contenues dans les Directives par un complément d'explications pour contribuer à la cohérence des évaluations, surtout lorsque plusieurs équipes se chargeaient des évaluations. On en trouvera un exemple dans le tableau ci-après. Cependant, il importe que chaque SPDE élabore sa propre méthodologie plutôt que de suivre l'exemple des autres.



				Conséquence				
				Eau sans risque significatif pour la santé	Non-conformité localisée ou de courte durée, sans effets sur la santé ou conséquence purement esthétique	Importants problèmes d'aspect ou non-conformité durable, sans effets sur la santé	Effets sanitaires potentiels à long terme	Risque de maladie
				Insignifiante 1	Mineure 2	Modérée 4	Majeure 8	Catastrophique 16
Probabilité	Ne s'est pas produit par le passé et ayant fort peu de chances de se produire dans l'avenir	Très improbable	1	1	2	4	8	16
	Possible et ne pouvant être totalement écarté	Improbable	2	2	4	8	16	32
	Possible et pouvant se produire dans certaines circonstances	Prévisible	3	3	6	12	24	48
	S'est déjà produit par le passé et risque de se reproduire	Très probable	4	4	8	16	32	64
	S'est déjà produit par le passé et peut se reproduire	Presque certain	5	5	10	20	40	80

**Expérience de terrain 3.3 – prise en compte des risques sur les lieux de consommation**

Il est à noter que bon nombre de PGSSE n'ont pas considéré les consommateurs ou les associations de consommateurs comme des parties prenantes. L'identification des dangers et l'évaluation des risques sur les lieux de consommation est un point faible dans la plupart des PGSSE, et il est vrai qu'il y a des limites à ce que peuvent faire les SPDE, même si elles sont en droit de procéder à des inspections. Le stockage de l'eau dans les habitations est courant en Angleterre et au Pays de Galles et constitue une source de danger, mais c'est un problème sur lequel les SPDE n'ont que peu de prise. Un bon exemple de coopération dans l'industrie

de l'eau est donné par le dossier pédagogique destiné aux consommateurs, exposant les mesures qu'ils peuvent prendre pour préserver la sécurité sanitaire de leur approvisionnement en eau en agissant dans des domaines comme l'hygiène, la plomberie et la prévention des retours d'eau. Les SPDE étaient bien conscients du fait qu'ils abordaient un domaine dans lequel il fallait faire preuve de prudence, par crainte de dissuader les consommateurs de boire l'eau du robinet.

Module 4

Détermination et validation des mesures de maîtrise des risques, réévaluation et classification des risques par priorité

### **Introduction**

Parallèlement à l'identification des dangers et à l'évaluation des risques, l'équipe du PGSSSE doit également consigner dans la documentation les mesures de maîtrise des risques existantes et potentielles. À cet égard, l'équipe doit s'interroger sur l'efficacité des mesures existantes. Selon le type de mesure, cela peut se faire par des inspections sur sites, ou par un examen des spécifications des fabricants ou des données de surveillance. Les risques doivent ensuite faire l'objet d'une réévaluation en termes de probabilité et de conséquence, en tenant compte de toutes les mesures de maîtrise des risques existantes. La réduction des risques rendue possible par chaque mesure sera une indication de son efficacité. Si l'efficacité des mesures n'est pas connue au moment de l'évaluation initiale du risque, celui-ci sera évalué comme si la mesure ne fonctionnait pas. Tout risque restant après que les mesures de maîtrise des risques ont été prises en compte et que l'équipe du PGSSSE juge inacceptable sera examiné dans l'optique de mesures correctives additionnelles.

Des mesures de maîtrise des risques (également appelées « barrières » ou « mesures d'atténuation des risques ») sont des étapes dans l'approvisionnement en eau de boisson qui influent directement sur la qualité de cette eau et garantissent que celle-ci répond en permanence aux objectifs de qualité définis. Ce sont des activités et des processus déployés dans le but de réduire ou d'atténuer les risques.

### **Mesures essentielles**

#### **Identification des mesures de maîtrise des risques**

Les mesures de maîtrise des risques existantes doivent être recensées pour chaque danger et chaque événement dangereux identifié. Comme expliqué ci-après, il faut remédier aux mesures manquantes (c'est-à-dire les mesures nécessaires qui n'ont pas encore été mises en place pour atténuer les dangers), et en faire clairement état dans la documentation.

#### **Validation de l'efficacité des mesures de maîtrise des risques**

La validation est le processus qui permet de réunir des preuves du fonctionnement des mesures de maîtrise des risques. Pour bon nombre de mesures, la validation exige un programme approfondi de surveillance capable de démontrer le fonctionnement d'une mesure dans des conditions normales et exceptionnelles. Il ne faut pas la confondre avec la surveillance opérationnelle, qui montre que la mesure validée continue de fonctionner efficacement. L'efficacité de chaque mesure de maîtrise des risques doit être déterminée en son point

d'application dans le réseau de distribution d'eau et non pas isolément, car le fonctionnement d'une mesure donnée peut influencer sur celui des autres. Si une mesure est en place depuis un certain temps, le SPDE doit disposer des données opérationnelles suffisantes pour être sûr qu'une autre surveillance en vue d'une nouvelle validation ne s'impose pas.

Les données techniques provenant de la littérature scientifique ou les données d'études réunies par les unités pilotes de traitement de l'eau de boisson peuvent faciliter le processus de validation, mais il faut prendre soin de vérifier que les conditions qui y sont décrites ou testées sont soit identiques soit très similaires aux conditions à risque identifiées comme exigeant des mesures. La validation peut également s'effectuer en introduisant des organismes ou des produits chimiques de test et en déterminant avec quelle efficacité ils seront éliminés ou désactivés, encore que cette façon de procéder ne soit pas applicable lorsque l'eau produite est distribuée. La validation des mesures de maîtrise des risques fait intervenir différentes méthodes. Par exemple, la validation des distances tampons et du clôturage dans une zone de captage peut s'effectuer au moyen d'enquêtes sanitaires destinées à garantir que le risque d'introduction d'agents pathogènes microbiens dans une prise d'eau est réduit au minimum, et la présence d'une source d'alimentation

électrique de secours, constituée par un générateur de secours sur le site, peut être validée en démontrant que celui-ci prend bien le relais en cas de panne électrique et qu'il dispose d'une puissance suffisante pour faire fonctionner les procédés requis.

Pendant l'exploitation, il est essentiel de surveiller l'efficacité des mesures de maîtrise des risques validées par comparaison avec des objectifs prédéterminés ou « limites critiques » (voir le module 6 sur la surveillance opérationnelle). Ces objectifs peuvent être exprimés sous forme de limites plafonds et/ou planchers. Par exemple, si une mesure de maîtrise des risques s'intitule « maintien en continu d'une teneur résiduelle en chlore », la limite critique pourra être exprimée sous forme de conditions à remplir par l'eau : teneur résiduelle en chlore de 0,2-0,5 mg/l, pH compris dans l'intervalle 6,5-7 et turbidité < 1 NTU.

### Réévaluation des risques en tenant compte de l'efficacité des mesures

Les risques doivent être réévalués en termes de probabilité et de conséquences en tenant compte de l'efficacité de chaque mesure de maîtrise des risques. Celles-ci doivent être considérées non seulement en fonction de leurs résultats moyens sur le long terme, mais aussi à la lumière de leur risque de défaillance ou d'inefficacité pendant un court espace de temps. Il importe que des risques significatifs pour lesquels des mesures de maîtrise des risques n'ont pas été mises en place soient mis en avant comme encore significatifs pour le système d'approvisionnement en eau concerné. La détermination des mesures manquantes revêt une importance critique. Elle fait l'objet du module 5.

### Classement par priorité de tous les risques identifiés

Les risques doivent être classés par ordre de priorité selon leur impact probable sur la capacité du système à fournir une eau sans risque significatif pour la santé. Les risques hautement prioritaires peuvent exiger une modification ou une mise à niveau du système pour atteindre les objectifs en termes de qualité de l'eau. Les risques moins prioritaires peuvent souvent être réduits fortement par des activités de routine conformes aux bonnes pratiques.

Comme l'indique le module 5, un plan d'amélioration ou de mise à

niveau doit être mis au point pour remédier à tous les risques non maîtrisés et prioritaires. Les plans de mise à niveau doivent indiquer la ou des personne(s) responsable(s) des améliorations et contenir un calendrier approprié pour la mise en œuvre des mesures de maîtrise des risques.

Comme exemples de mesures de maîtrise des risques, on peut citer les mesures d'atténuation à court terme (par exemple l'affichage d'avis ou la décision de restreindre le débit de sortie ou de ne pas utiliser une source particulière), et les mesures d'atténuation à moyen et à long terme (par exemple l'amélioration d'activités de consultation des populations, des mesures au niveau des captages consistant notamment à couvrir les réservoirs d'eau, des mesures portant sur l'amélioration des procédés de traitement tels qu'une coagulation et une filtration renforcées, ou encore des projets d'investissement en capital).

### Difficultés typiques

- Déterminer les responsabilités au sein du personnel, à savoir désigner les agents chargés sur le terrain d'identifier les dangers et de déterminer les mesures de maîtrise des risques à prendre ;
- Veiller à l'identification de mesures de maîtrise des risques appropriées, viables et d'un bon rapport coût/efficacité ;
- Composer avec l'incertitude que comporte le classement des risques par ordre de priorité en raison de l'absence de données et de la méconnaissance des activités intervenant dans la chaîne d'approvisionnement en eau et de leur contribution relative au type de danger généré par un événement dangereux, ainsi que de la cotation du risque correspondant à cet événement.

### Résultats

1. Identification des mesures de maîtrise des risques.
2. Validation de l'efficacité des mesures de maîtrise des risques.
3. Identification et classement par priorité des risques insuffisamment maîtrisés.

**Exemple/outil 4.1 : Mesures typiques de maîtrise des risques pour répondre aux dangers présents dans une zone de captage**

Accès restreint aux captages
Prise de propriété et contrôle du SPDE sur le périmètre de la zone de captage
Enfermement du cheptel dans des enclos
Tenue du cheptel bovin et ovin à l'écart des rivières pendant la période où les femelles mettent bas
Codes de pratiques concernant l'utilisation en agriculture des produits chimiques et l'épandage de lisier
Déplacement des activités agricoles à l'écart des sites sensibles
Contrôles de planification
Accords et communication avec les organismes de transport
Communication et pédagogie à l'intention des parties prenantes concernées dans les zones de captage
Normes sur les effluents industriels et contrôle des volumes
Stockage de l'eau brute
Capacité à fermer les prises d'eau (information sur le temps de déplacement d'une contamination)
Biologie fluviale – indicateur de contamination diffuse ou ponctuelle d'une ressource
Couverture et protection des ressources
Capacité à faire appel à de bonnes ressources de substitution lorsqu'une ressource est menacée
Surveillance continue de la prise d'eau et de la rivière
Inspections sur site
Inspections internes régulières des puits et des forages

**Exemple/outil 4.2 : Mesures typiques de maîtrise des risques pour répondre aux dangers intervenant dans le cadre du traitement**

Procédés de traitement validés
Mise en place d'alarmes pour les limites de fonctionnement
Générateur de secours
Arrêt automatique
Surveillance continue avec dispositif d'alarme
Personnel formé (compétence des opérateurs)
Politique et procédures d'achat
Pose de clôtures, cadenassage des locaux et alarmes anti-intrusion
Sauvegarde des communications

**Exemple/outil 4.3 : Mesures typiques de maîtrise des risques liées aux dangers guettant un réseau de distribution**

Inspections régulières des réservoirs (externes et internes)
Couverture des réservoirs de service ouverts
Cartes actualisées du réseau
Indication de l'état des vannes ouvert/fermé
Politique et procédures d'achat
Procédures de réparation des canalisations
Personnel formé (compétence des opérateurs)
Procédures d'hygiène
Sécurité des bouches d'incendie
Clapets anti-retour
Surveillance et enregistrement de la pression
Protection des conduites
Pose de clôtures, trappes fermant à clé, alarmes anti-intrusions sur les réservoirs de service et les châteaux d'eau.

**Exemple/outil 4.4 : Mesures typiques de maîtrise des risques pour répondre aux dangers intervenant sur les lieux de consommation**

Inspections de la propriété
Éducation du consommateur
Maîtrise des risques de dissolution du plomb
Clapets anti-retour
Conseil : faire bouillir/ restrictions de consommation et/ou d'utilisation



**Exemple/outil 4.5 : Limites et actions critiques relatives aux dangers microbiens**

Dangers et événements dangereux	Exemples de mesures de maîtrise des risques	Limite critique	Conditions pour le déclenchement d'une action critique
Dangers microbiens dus à la contamination d'un réservoir de service	Veiller à ce que les couvercles d'inspection restent bien en place  S'assurer que des nuisibles ne pénètrent pas dans les ventilateurs et les gaines de câbles	Couvercles d'inspection verrouillés et protection anti-nuisibles intacte	Couvercles d'inspection non fermés ou incorrectement fermés, ou protection anti-nuisibles endommagée
Dangers microbiens dus à la contamination d'un réservoir d'eau de source	Protéger les captages du bétail et des habitations humaines  Tenir le bétail à l'écart des courants alimentant le captage et autres cours d'eau à l'aide de clôtures	Ne peuvent être pratiqués dans la zone de captage que des activités ou des aménagements autorisés, clôture isolant le bétail intacte	Déroulement d'une quelconque activité non autorisée dans une zone de captage ou toute détérioration des clôtures isolant le bétail
Dangers d'origine chimique, microbienne ou physique excédant les capacités de traitement	Interruption du prélèvement de la ressource en eau en cas de contamination importante, par exemple après une tempête	Valeurs des paramètres suivis (précipitations, débit et turbidité) restant dans les plages de valeurs usuelles	La surveillance des événements pluvieux, du débit et de la turbidité indique une sortie de la plage spécifiée
Cyanotoxine provenant de la prolifération d'algues dans un réservoir d'eau de source	Brassage des réservoirs de stockage en vue de réduire la concentration de cyanobactéries	Dispositif de brassage fonctionnant à la demande	Défaillance du dispositif de brassage Installation d'une stratification



**Exemple/outil 4.6 : Format de saisie des informations pour validation**

Point validé	Validation	Référence
Valeurs limites critiques pour la teneur résiduelle en chlore	Les Directives australiennes pour l'eau de boisson indiquent qu'un Ct de 15 est nécessaire pour venir à bout des bactéries pathogènes qui exigent des concentrations spécifiques minimales de chlore aux points de mesure spécifiés dans les flux correspondant au pic de demande journalière	<i>Directives australiennes pour l'eau de boisson (1996 et 2004). Conseil national pour la Santé et la Recherche médicale</i>
Valeurs limites critiques en sortie des filtres	Les systèmes de filtration doivent garantir que la turbidité ne dépasse pas 1 NTU et 0,3 NTU respectivement pour les dispositifs de filtration classique ou directe dans au moins 95 % des échantillons quotidiens prélevés au cours d'un mois quelconque.	Dispositions réglementaires nationales concernant l'eau de boisson de l'Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis (2002)
Limites critiques fixées pour le temps d'écoulement souterrain de l'eau en cas de filtration sur berge	L'emplacement et la profondeur des puits doivent garantir une durée minimale d'écoulement souterrain de l'eau de 30 jours (comme l'indique un programme d'observation étalé sur deux ans portant sur une série de puits d'observation) afin d'assurer l'élimination de toxines jusqu'à <1 µg/l, même en cas de prolifération cyanobactérienne prolongée, produisant >1000 µg/l de toxines dans la rivière.	Rapport interne relatant l'analyse de données recueillies sur deux ans dans des puits d'observation et de production .
Limite critique fixée pour la turbidité en sortie de chaque unité de filtration rapide simple	Un programme de recherche mené par cinq SPDE sur une période de deux ans a montré que la concentration d'oocystes de <i>Cryptosporidium</i> reste en-deçà de la limite de détection si l'on fait fonctionner les filtres de manière à ce que la limite critique portant sur la turbidité soit respectée.	Projet de rapport du programme de recherche conjoint. La méthode analytique devait atteindre l'objectif de performance pour que ses résultats soient acceptés.

**Exemple/outil 4.7 : Validation des mesures de maîtrise des risques avant le classement des risques par priorité en vue de leur atténuation**

On ne peut réévaluer et classer les risques par priorité qu'après avoir validé les mesures de maîtrise des risques. La validation initiale peut s'effectuer par une surveillance intensive, à moins que les mesures n'aient déjà fait la preuve de leur efficacité avec le temps. S'il apparaît clairement que le système doit être amélioré pour atteindre les objectifs pertinents en matière de qualité de l'eau, un plan d'amélioration/de mise à niveau devra être développé et mis en œuvre.

**Exemple/outil 4.8 : maintenir une cohérence dans la réévaluation et le classement par priorité des risques**

- ✓ Décider d'emblée d'une méthode cohérente d'évaluation des risques, comme dans le Module 3.
- ✓ Être précis sur la définition du danger en termes de :
  - probabilité de survenue, compte tenu de l'efficacité des mesures de maîtrise des risques ;
  - conséquences de la survenue du danger ;
  - probabilité que ledit danger influe sur la sécurité sanitaire de l'approvisionnement en eau ; et
  - lieu et moment de sa survenue.

**Exemple/outil 4.9 : Détermination des points de coupure dans le classement des risques par priorité**

L'équipe du PGSSE doit établir un point de coupure au-delà duquel le risque réévalué nécessitera de prendre une action supplémentaire et en deçà duquel on se bornera à continuer de le surveiller. Dans l'exemple/outil 3.6, une cotation de 6 est prise comme point de coupure, mais parallèlement, tout risque classé comme susceptible d'entraîner une conséquence catastrophique doit être consigné dans la documentation et faire l'objet d'une surveillance constante, même s'il est qualifié de rare en matière de probabilité. Le classement d'un risque sur une échelle allant de faible à très élevé peut être assez subjectif, mais il doit aider à fixer un rang de priorité lorsque la mesure la plus urgente s'impose.

**Exemple/outil 4.10 : Résultat de l'évaluation des dangers et identification et validation des mesures de maîtrise des risques**

Événement dangereux	Type de danger	Probabilité	Gravité	Risque	Mesure de maîtrise des risques	Efficacité de la mesure de maîtrise des risques	Base
Chutes de pluie sur des déjections bovines	Agent pathogène microbien	3	5	15	Filtration de l'eau  Conseil de faire bouillir l'eau si la filtration échoue (mesure corrective)	Élimination des protozoaires par filtration validée par les données du fabricant concernant la taille des pores et par des analyses visant à mettre en évidence les oocystes	Flambées de maladies d'origine hydrique observées dans des situations similaires
Etc. ↴							

**Exemple/outil 4.11 : Remédier aux incertitudes dans la cotation des risques**

Pour remédier aux incertitudes entachant la cotation des risques pour chaque danger et chaque événement dangereux, il est possible de procéder à de nouvelles investigations venant s'ajouter au PGSSE.

Étape	Zone de captage
Événement	Lessivage de sites tels que des pâturages abandonnés, des décharges ou sites pollués, et ruissellement entraînant les composés hydrosolubles (tels que les pesticides) dans l'eau de source.
Base	Bien que les facteurs de dilution ne soient pas négligeables, on ne dispose pas de données de surveillance et aucune barrière n'est en place pour contrer ce danger. En présence de fortes concentrations de pesticides, il peut y avoir un risque significatif pour la santé.
Investigations possibles afin de réduire l'incertitude	1. Entreprendre une enquête sanitaire en mettant spécialement l'accent sur l'utilisation de pesticides et l'emplacement des prises d'eau, notamment à proximité des lieux de pulvérisation de pesticides. 2. Procéder à une surveillance des pesticides au niveau de la prise d'eau en conditions normales et anormales.
Caractère pratique de l'investigation	1. Investigation facilement praticable et peu coûteuse, combinables avec d'autres études entreprises par d'autres parties prenantes. 2. Tout à fait praticable, mais coût élevé.
Résultat	L'équipe du PGSSE recommande l'option à appliquer parmi celles qui précèdent et précise qui doit l'appliquer, à quel moment et à quel coût.

## Exemple/outil 4.12 : classement par priorité et réévaluation des risques

Danger	Événement dangereux (source du danger)	Probabilité	Gravité	Cotation	Classement du risque (voir le Tableau 3.6)	Exemple de mesure de maîtrise des risques	Validation de la mesure de maîtrise des risques	Réévaluation du risque après application de la mesure
Microbien	Méthode de désinfection inadéquate	3	4	12	Elevé	Amélioration de la méthode de désinfection (à long terme). Réduction au maximum de la pénétration de contaminants dans le système et allongement des temps de séjour dans les réservoirs (court terme). Installation d'alarmes déclenchées par un faible niveau de désinfectant.	Efficacité avérée des alarmes et démonstration de l'élimination systématique des organismes indicateurs dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Chimique	Formation de sous-produits de désinfection à des concentrations dépassant les valeurs guides	3	3	9	Moyen	Eviter un temps de séjour trop prolongé de l'eau en installant des réservoirs en aval lorsque c'est possible en période de faible demande d'eau.	Réduction systématique des sous-produits de désinfection dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Microbien	Désinfection moins efficace pour cause de turbidité importante	4	4	16	Très élevé	Amélioration des procédés de clarification et de filtration (long terme). Installations d'alarmes déclenchées par un faible niveau de désinfectant.	Efficacité avérée des alarmes et démonstration de l'élimination systématique des organismes indicateurs dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Microbien	Dysfonctionnement / défaillance majeur de l'installation de désinfection	2	5	10	Elevé	Rééquipement des installations de chloration pour atteindre une fiabilité des équipements et du procédé de 99,5 %. Installation d'alarmes déclenchées par un faible niveau de désinfectant.	Efficacité avérée des alarmes et démonstration de l'élimination systématique des organismes indicateurs dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.

**Module 4**  
**Détermination et validation des mesures de maîtrise des risques, réévaluation et classification des risques par priorité**

Aperçu

**Exemples et outils**

Etudes de cas

Danger	Événement dangereux (source du danger)	Probabilité	Gravité	Cotation	Classement du risque (voir le Tableau 3.6)	Exemple de mesure de maîtrise des risques	Validation de la mesure de maîtrise des risques	Réévaluation du risque après application de la mesure
Microbien	Fiabilité des installations de désinfection n'atteignant pas le niveau cible de 99,5 %	3	4	12	Elevé	Largeurs de bande définies pour le dosage du chlore associées à des alarmes.	Efficacité avérée des alarmes et démonstration de l'élimination systématique des organismes indicateurs dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Microbien	Défaillance des installations de désinfection par les UV	3	4	12	Elevé	Alarmes en place en cas de panne d'électricité	Alarmes déclenchées dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Microbien	Faible teneur résiduelle en chlore dans les systèmes de distribution et de réticulation	4	4	16	Très élevé	Installation d'une alarme sur le point de consigne destiné à obtenir la valeur cible établie du chlore résiduel permettant de respecter les normes microbiennes sur les lieux de consommation	Efficacité avérée des alarmes et démonstration de l'élimination systématique des organismes indicateurs dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Microbien	Panne d'électricité affectant l'unité de désinfection	2	5	10	Elevé	Deuxième source d'alimentation électrique.	Confirmation de la possibilité d'approvisionnement en électricité par deux générateurs différents. Démonstration du déclenchement de l'arrêt automatique dans différentes conditions de fonctionnement.	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.

Danger	Événement dangereux (source du danger)	Probabilité	Gravité	Cotation	Classement du risque (voir le Tableau 3.6)	Exemple de mesure de maîtrise des risques	Validation de la mesure de maîtrise des risques	Réévaluation du risque après application de la mesure
Physique, chimique, microbien	Contamination des produits chimiques ajoutés pour le dosage ou fourniture et utilisation pour ce faire de produits chimiques inappropriés	2	4	9	Moyen	Contrôles de surveillance en ligne. Certificat d'analyse de laboratoire remis par le fournisseur.	Audit approfondi des fournisseurs. Déclenchement des alarmes dans différentes conditions de fonctionnement	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Chimique	Surdosage ou sous-dosage dans les installations de fluoration	3	3	9	Moyen	Les installations sont équipées d'alarmes pour les niveaux hauts et bas, avec des points de coupure interrompant l'introduction du réactif sur les niveaux hauts	Les alarmes se déclenchent dans différentes conditions de fonctionnement	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Chimique, physique	Surdosage ou sous-dosage de la chaux pour la correction du pH	3	3	9	Moyen	Les installations sont équipées d'alarmes détectant un niveau de pH haut ou bas avec des points de coupure interrompant l'introduction de la chaux pour un pH élevé	Les alarmes se déclenchent dans différentes conditions de fonctionnement	Faible, moyennant une surveillance opérationnelle appropriée.
Physique	Défaillance des pompes	4	3	12	Elevé	La mesure de la pression déclenche la mise en marche des pompes de secours. (non effectif.)	Pas de mesure de maîtrise du risque en place	Important – priorité à la réduction du risque
Chimique	La concentration de nitrate dépasse la valeur fixée par la norme	3	2	6	Moyen	Mélange avec une eau à faible teneur en nitrate provenant d'une autre source d'approvisionnement (la source alternative a déjà une teneur en nitrate en augmentation et fait l'objet d'autres demandes.)	Mesure de maîtrise du risque non fiable à long terme	Moyen – surveiller régulièrement la tendance et proposer d'autres formules d'atténuation du risque.

### **Étude de cas 1 : Australie**

#### **Expérience de terrain 4.1 – application d’une approche qualitative à l’évaluation des mesures de maîtrise des risques**

Dans la plupart des cas, l’efficacité réelle des mesures destinées à éliminer les contaminants et les concentrations réelles de dangers dans l’eau de source n’étaient pas définies. Au lieu de cela, c’est une approche qualitative, que l’on peut qualifier d’intuitive, qui était utilisée pour apprécier l’adéquation des mesures de maîtrise des risques sur la base de l’expérience des opérateurs. Des moyens de régulation technique automatisés fiables, faisant appel à la télémétrie, tels que ceux équipant l’unité de traitement, étaient souvent classés comme points de contrôle critiques. Les mesures de maîtrise des risques bénéficiant d’un moindre degré de régulation directe, telles que les stratégies de prévention des reflux et les mesures de gestion de la zone de captage, étaient parfois qualifiées de points de contrôle critiques mais étaient plus habituellement classées comme programmes d’appui ou simplement points de contrôle. Il apparaissait souvent difficile pour les responsables de s’entendre sur ce qui devait constituer un point de contrôle critique plutôt qu’un point de contrôle, et certains SPDE n’utilisaient pas du tout le terme « point de contrôle critique » en conformité avec le PGSSSE de l’OMS et la directive du Ministère de la Santé de Nouvelle-Zélande.) En général, cependant, les responsables arrivaient assez bien à s’entendre sur les mesures de maîtrise des risques considérées comme importantes et devant faire l’objet d’une gestion attentive;

#### **Expérience de terrain 4.2 – domaines d’incertitude**

Il existait des incertitudes importantes dans l’appréciation de l’efficacité et de la valeur de certaines mesures de maîtrise s’appliquant au captage et au réseau de distribution. Il y avait souvent une réticence à s’en remettre aux mesures concernant les

captages en raison de problèmes métrologiques et des difficultés pour faire appliquer ces mesures. Les exploitants avaient également du mal à se fier aux mesures de maîtrise des risques dans les zones de captage autres que l’exclusion totale des personnes et des activités agricoles, industrielles et de développement pratiquées dans certains captages. De manière générale, si des activités étaient autorisées dans ces zones de captage, on supposait qu’un traitement était nécessaire, quelle que soit la manière dont ces activités étaient gérées. A titre d’exemple, beaucoup d’exploitants d’eau de source alimentant des systèmes de traitement ne réalisant qu’une désinfection interdisent les activités récréatives dans les zones de captage et les retenues d’eau car ils ne croient pas que ces activités puissent être maintenues à des niveaux suffisamment bas pour éviter une contamination excessive. Le maintien d’une concentration résiduelle de désinfectant dans les réseaux de distribution constituait un autre domaine de préoccupation. La plupart des SPDE visaient le maintien d’une concentration résiduelle dans les réservoirs d’eau, qui sont des points d’entrée évidents pour les contaminants, mais ne cherchaient pas à obtenir une désinfection résiduelle jusqu’à chaque robinet, s’en remettant plutôt au faible taux de fuite et à la fiabilité de la pression du réseau combinés à des opérations de réparation sanitaire.

### **Étude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes**

#### **Expérience de terrain 4.1 – mise à profit des connaissances qualitatives et de l’expérience des opérateurs dans l’évaluation des risques**

Au travers des débats qui se sont engagés sur les dangers, les mesures de maîtrise des risques existantes, l’efficacité de telles mesures et les perceptions intuitives de l’importance relative des dangers, l’équipe est parvenue à un consensus sur le classement des risques par ordre de priorité. Le réseau de distribution d’eau ayant été reconnu comme présentant des risques aucune

évaluation globale des risques n'a été réalisée avant la mise en place des mesures de maîtrise des risques. Le fait de différer l'évaluation des risques jusqu'à la prise en compte de ces mesures et de leur efficacité réduisait le temps consacré à évaluer les risques associés aux dangers pour lesquels de bonnes mesures étaient déjà en place et permettaient l'introduction de variables additionnelles, telles que la faisabilité de la prévention du danger. Ainsi, le vol des réservoirs de chlore entraînant une absence de chloration, comme cela s'était produit par le passé, était classé à un niveau bas dans l'approche semi-quantitative alors que la contamination due aux activités résidentielles et industrielles le long du canal de prise d'eau de 20 km était classée à un niveau élevé. L'approche qualitative a pris en compte la facilité avec laquelle le problème des réservoirs volés pouvait être corrigé (pose de serrures), et l'a donc classée à un niveau plus élevé que la réponse aux multiples menaces pesant sur toute l'étendue du canal de prise d'eau. Ceci montre que le classement par priorités des risques peut facilement être influencé par la facilité avec laquelle ils peuvent être réduits. Dans cet exemple, même si la pose de serrures constituait manifestement une amélioration, le risque nettement plus élevé pesant sur la qualité de l'eau de source aurait dû rester une très forte priorité.

#### **Expérience 4.2 – prise en considération de l'efficacité des mesures de maîtrise des risques**

En préparant la description du réseau, l'équipe du PGSSE a constaté que certaines normes et certains protocoles n'étaient pas toujours appliqués conformément aux indications. Par exemple, la chloration était décrite comme faisant partie des opérations habituelles de l'unité de traitement ; mais au moment où le PGSSE était développé, le dispositif de chloration n'était pas encore raccordé. La surveillance de routine de la qualité de l'eau était assurée comme indiqué, mais il n'y avait pas de système d'examen ni de communication de résultats. Par conséquent, même si des mesures de maîtrise des risques étaient indiquées, elles se révélaient minimales ou

inefficaces. L'évaluation des opérations courantes dans le réseau telle que décrite dans l'expérience de terrain 2.2 s'est avérée utile pour connaître l'efficacité des mesures de maîtrise des risques et identifier les cas dans lesquels une révision des mesures existantes ou l'adoption de nouvelles mesures s'imposait.

#### **Etude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)**

##### **Expérience de terrain 4.1 – évaluation des risques avant et après application de mesures de maîtrise des risques**

L'organisme de réglementation encourage l'évaluation des risques avant et après application des mesures de maîtrise des risques, même si toutes les méthodologies ne l'intègrent pas. Il est en effet important de savoir combien de risques peuvent peser sur le réseau de distribution d'eau lorsqu'aucune mesure de maîtrise des risques n'est en place. En retour, cela permet de se faire une idée claire de l'efficacité de chaque mesure en conditions normales et anormales. Disposer des justifications pour la réduction des risques avant et après la mise en place des mesures de maîtrise des risques est un outil puissant pour confirmer la validité des critères d'évaluation des risques, de leur cotation et de l'efficacité de ces mesures.

##### **Expérience de terrain 4.2 – validation des mesures de maîtrise des risques**

Pour une industrie mature, l'identification et la validation des mesures de maîtrises des risques étaient parfois perçues comme une étape moins importante car les SPDE considéraient qu'ils possédaient déjà tellement de données et d'informations que l'efficacité de ces mesures allait de soi. Cependant, la stratégie PGSSE encourage la réévaluation de l'utilisation de ces données. La validation des initiatives concernant les captages telles que la gestion des animaux et l'utilisation des pesticides et des engrais représente un défi car on ne dispose pas toujours de mesures



claires et celles-ci requièrent la participation des parties prenantes dans la zone de captage ainsi que du SPDE.

A présent, l'efficacité de l'approche PGSSE est perçue comme servant l'intérêt de l'industrie et des organismes de réglementation. Par exemple, la stratégie PGSSE s'est révélée efficace dans la validation des unités de désinfection par les UV, qui ont récemment été autorisées comme mesure de traitement pour éliminer *Cryptosporidium*. Il y avait confusion sur la signification des termes validation et vérification, l'un et l'autre semblant interchangeables, mais ces termes ont été mieux compris à mesure que la stratégie PGSSE se répandait plus largement.

Module 5

Elaboration, mise en œuvre et maintien d'un plan d'amélioration/de mise à niveau

### **Introduction**

Si l'étape précédente révèle que des risques significatifs pèsent sur la sûreté sanitaire de l'eau et démontre que les mesures de maîtrise des risques existantes sont inefficaces ou absentes, un plan d'amélioration/de mise à niveau doit être établi. Pour chaque amélioration identifiée, il faut qu'un « propriétaire » assume la responsabilité de sa mise en œuvre et du respect d'une date d'exécution. L'évaluation n'entraînera pas automatiquement la nécessité d'un nouvel investissement en capital. Dans certains cas, tout ce qu'il y aura lieu de faire sera de passer en revue, de constater et de formaliser les pratiques qui ne fonctionnent pas et d'intervenir dans tous les domaines où des améliorations s'imposent. Dans d'autres cas, il peut s'avérer nécessaire de prendre de nouvelles mesures ou de renforcer les mesures existantes, voire de procéder à une modification majeure des infrastructures. Les plans d'amélioration/de mise à niveau peuvent comprendre des programmes à court, à moyen ou à long terme. Des ressources substantielles peuvent s'avérer nécessaires et il conviendra donc d'effectuer une analyse détaillée et de fixer soigneusement les priorités en fonction de l'évaluation du système. Il peut être nécessaire de classer les améliorations envisagées par ordre de priorité et de les introduire progressivement.

La mise en œuvre des plans d'amélioration/de mise à niveau devrait faire l'objet d'un suivi afin de confirmer que les améliorations ont effectivement été apportées, qu'elles sont efficaces, et que le PGSSE a été actualisé en conséquence. Il faudrait tenir compte également du fait que la mise en place de nouvelles mesures de maîtrise des risques peut introduire de nouveaux risques dans le système.



## Mesures essentielles

### Élaboration d'un plan d'amélioration/de mise à niveau

Identifier, dans le plan d'amélioration de mise à niveau, les mesures de réduction ou de maîtrise des risques à court, à moyen ou à long terme pour chaque risque significatif, en tenant compte du fait que d'autres risques moins significatifs peuvent également être maîtrisés par ces mesures.

### Mise en œuvre du plan d'amélioration/ de mise à niveau

Actualiser le PG SSE, notamment en réévaluant les risques après avoir tenu compte de la ou des nouvelles mesures de maîtrise des risques.

## Difficultés typiques

- veiller à ce que le PG SSE soit tenu à jour ;
- s'assurer de la disponibilité de ressources financières ;
- faire face à un manque possible de ressources humaines, notamment dans le domaine technique, pour la planification et la mise en œuvre des mises à niveau nécessaires ;
- veiller à ne pas introduire de nouveaux risques par le biais du programme d'amélioration.



## Résultats

1. Mise au point d'un plan d'amélioration/de mise à niveau faisant apparaître les priorités pour chaque risque significatif non maîtrisé.
2. Mise en application du plan d'amélioration selon le calendrier prévu des activités à court, à moyen ou à long terme.
3. Suivi de l'application du plan d'amélioration/de mise à niveau.

**Exemple/outil 5.1 : Liste de contrôle des points à prendre en considération dans l'élaboration d'un plan d'amélioration/de mise à niveau**

- ✓ Options de réduction des risques
- ✓ Responsabilité du programme d'amélioration (détenteur du procédé)
- ✓ Financement
- ✓ Travaux d'immobilisation
- ✓ Formation
- ✓ Procédures opérationnelles renforcées
- ✓ Programmes de consultation des populations
- ✓ Recherche et développement
- ✓ élaboration de protocoles à suivre en cas d'incident
- ✓ Communication et notification

## Exemple/outil 5.2 : Mesures et obligations redditionnelles relatives à un plan d'amélioration de la qualité de l'eau de boisson

Mesure	Motivée par	Amélioration spécifique identifiée	Responsabilité	Date d'exécution attendue	État d'avancement
Mettre en œuvre des mesures destinées à maîtriser les risques liés au protozoaire <i>Cryptosporidium</i> .	<p>Le protozoaire <i>Cryptosporidium</i> a été identifié comme risque non maîtrisé.</p> <p>Par temps humide, les déjections du bétail à proximité d'une tête de forage non clôturée sont une source potentielle d'introduction d'agents pathogènes, y compris <i>Cryptosporidium</i>.</p> <p>Actuellement, il n'y a aucune assurance que ces risques sont maîtrisés de manière adéquate.</p>	Installer et valider un dispositif de traitement par les UV. La validation suppose notamment de comparer les performances théoriques du traitement avec celles requises pour inactiver le potentiel infectieux de <i>Cryptosporidium</i> .	Par exemple l'ingénieur responsable.	Par exemple la date à laquelle cette mesure aura dû être exécutée.	Par exemple en cours, non encore engagé, etc.
Mettre en œuvre les mesures destinées à maîtriser les risques résultant de l'introduction de pesticides agricoles dans l'approvisionnement en eau.	<p>Le processus d'évaluation des risques a permis d'identifier un cocktail de pesticides provenant d'usages agricoles.</p> <p>Actuellement, il n'y a aucune assurance que ces risques sont maîtrisés de manière adéquate.</p>	<p>Installer dans l'unité de traitement de l'eau un dispositif de traitement par l'ozone et de filtration sur charbon actif granulaire.</p> <p>Les mesures de maîtrise des risques de ce type devront être validées par une surveillance intensive et la surveillance opérationnelle permettra démontrer qu'elles continuent de jouer leur rôle.</p>	Par exemple l'ingénieur responsable.	Par exemple la date à laquelle cette mesure aura dû être mise en place.	Par exemple en cours, non encore entamé, etc.
Examiner la nécessité de réduire les risques de contamination de l'eau par des virus ou des protozoaires provenant des réseaux d'égouts, et le cas échéant, les options envisageables, pour ramener les risques à des niveaux acceptables.	Processus d'évaluation des risques liés aux agents pathogènes provenant des réseaux d'égouts. Actuellement, aucune assurance ne peut être donnée que ces risques sont maintenus à des niveaux acceptables grâce aux mesures mises en place.	Développer un dispositif complémentaire de désinfection des effluents et de traitement de l'eau en aval, et, le cas échéant, mettre sur pied des stratégies préventives.	Par exemple le responsable de la qualité de l'eau.	Par exemple la date à laquelle cette mesure aura dû être exécutée.	Par exemple en cours, non encore entamé, etc.

**Etude de cas 1 : Australie****Expérience de terrain 5.1 – actions correctives en réponse à un dosage inadéquat du chlore**

En général, les actions correctives en cas de dépassement des limites critiques ont conduit à un arrêt de la distribution jusqu'à la résolution du problème. La plupart des réseaux disposaient pour ce faire d'un stock d'eau traitée suffisant ou d'autres possibilités de distribution. Cependant, certains réseaux qui auraient difficilement pu arrêter la distribution disposaient de systèmes multitâches et de systèmes de secours à permutation automatique pour réduire le risque de distribution d'eau non traitée. En général, une défaillance du traitement s'accompagnant d'une incapacité à fournir une autre source d'approvisionnement ou de faire appel aux stocks d'eau traitée a conduit à émettre des avis conseillant de faire bouillir l'eau par mesure de précaution.

**Expérience de terrain 5.2 – révision du plan d'amélioration des immobilisations**

La plupart des PGSSE ont relevé le besoin de travaux d'immobilisations destinés à améliorer la fiabilité des systèmes et à remédier aux faiblesses. De manière générale, les réseaux australiens de distribution d'eau étaient en mesure, dans des circonstances normales, de fournir une eau sans risque significatif pour la santé, de telle sorte que la modernisation des installations était axée sur la réduction des risques de défaillance des procédés et sur l'amélioration de la fiabilité globale du réseau. L'un des grands avantages du PGSSE tenait au fait que les améliorations des immobilisations identifiées, grâce au rôle moteur des éléments obtenus par le biais du PGSSE, avaient d'excellentes chances d'être financées et de se voir accorder la priorité. Avant l'application des PGSSE, les besoins prioritaires réels en investissements pour améliorer la qualité de l'eau apparaissaient souvent moins clairement. D'autre part, le PGSSE permettait de

justifier les améliorations à apporter aux immobilisations en vue de renforcer la fiabilité théorique et de réduire les risques. Par le passé, on avait davantage coutume, avant d'agir, d'attendre que des incidents se soient réellement produits. Par conséquent, le PGSSE a aidé à mener une planification plus préventive et proactive de la qualité de l'eau.

**Etude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes****Expérience de terrain 5.1 – Actions correctives en réponse à un dosage inadéquat du chlore**

Plusieurs des dangers recensés par le biais de l'enquête auprès des ménages et des relevés de surveillance conduisaient à un manque de chlore résiduel dans le réseau de distribution. Comme le risque associé était important, les mesures correctives destinées à améliorer le dosage du chlore étaient classées parmi les priorités les plus hautes. Cette insuffisance de chlore résiduel s'accompagnait d'un manque de connaissances des opérateurs quant au dosage approprié, d'une absence de surveillance de routine du chlore dans le réseau de distribution, d'un manque de communication des résultats de surveillance aux opérateurs, et du sentiment que la source était propre n'exigeait donc qu'un traitement minimal. Des mesures correctives ont été proposées pour remédier à chacun de ces facteurs : un programme de formation destiné aux opérateurs des installations a été mis au point (voir expérience de terrain 9.1 - Amérique latine et Caraïbes) ; un calendrier a été établi et des sites ont été sélectionnés pour faire l'objet d'une surveillance de routine sur l'ensemble du réseau de distribution (voir expérience de terrain 7.1) ; un protocole pour la communication des résultats de la surveillance aux opérateurs des installations a été mis au point (voir expérience de terrain 7.1) ; et les résultats des tests de qualité de l'eau ont été présentés pour dissiper les idées préconçues sur la sécurité sanitaire des sources d'eau (voir expérience de terrain 2.2). Ces mesures correctives

étaient très détaillées, et comportaient la mention des parties responsables (détenteurs des procédés), des tâches spécifiques à réaliser et des dates d'exécution prévues.

### **Expérience de terrain 5.2 – mise au point d'un programme d'éducation des consommateurs**

L'enquête auprès des ménages a révélé l'existence d'une croyance au sein de la population selon laquelle l'eau en provenance des sources et d'une crique était de haute qualité et qu'elle pouvait donc être consommée directement, alors que les analyses de qualité de l'eau mettaient en évidence une contamination microbienne de ces sources. Cette enquête a également révélé un manque de connaissances concernant les traitements efficaces l'eau au point d'utilisation et les méthodes de stockage à domicile permettant de prévenir la contamination dans les foyers. Les mesures correctives visant à supprimer ces dangers étaient ciblées sur la conception et la réalisation d'un programme d'éducation des consommateurs. Des supports appropriés pour la communication de messages de nature variable, notamment par voie d'affichage et par annonces à la radio et la télévision du service public, ont été mis au point conjointement par le service de production et de distribution d'eau et le ministère de la santé. Là aussi, des plans d'action détaillés ont permis d'identifier les parties responsables et de fixer les tâches et les dates d'exécution prévues.

### **Expérience de terrain 5.3 – révision du plan d'amélioration des immobilisations**

Certains besoins en termes d'amélioration des immobilisations ont été identifiés par un examen du réseau et des dangers. Au moment de l'élaboration du PGSSE, un plan de modernisation des immobilisations mis au point par le service de production et de distribution d'eau et parrainé par un donateur extérieur avait déjà été proposé. L'équipe du PGSSE a estimé que les améliorations

proposées par ce plan ne reflétaient pas nécessairement les priorités recensées dans le cadre du processus PGSSE et ne s'appuyaient pas sur une évaluation approfondie des besoins et sur l'analyse des risques ; en conséquence, ce plan présentait des faiblesses importantes. Le fait de déterminer les besoins prioritaires par le biais du PGSSE a permis à l'équipe de contribuer au plan, ce à quoi le donateur s'est montré réceptif grâce à la capacité de l'équipe à justifier les changements proposés. Le plan existant d'amélioration des immobilisations a été modifié de façon à tenir compte des priorités identifiées par l'équipe, permettant ainsi de renforcer ses effets potentiels en en faisant un processus conçu en connaissance de cause et mû par les aspirations des bénéficiaires.

### **Etude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)**

#### **Expérience de terrain 5.1 – cibler les programmes d'investissement**

Le régime de réglementation financière en place exige des programmes d'investissement étalés sur cinq ans, avec un appui potentiel de l'organisme de réglementation, pour autant que les investissements soient effectués selon la méthodologie PGSSE. La mise en œuvre des PGSSE offre la possibilité d'appliquer un programme d'investissement complet dont les priorités sont fixées en fonction des risques. Au début, certains SPDE étaient réticents à partager les résultats des analyses de risque avec l'organisme de réglementation, même de manière informelle, mais cette tendance a reculé avec la nécessité que l'organisme de réglementation de la qualité de l'eau approuve les programmes d'amélioration pour que ceux-ci soient financés. L'évaluation des risques fait également ressortir la nécessité d'un bon entretien des équipements, une activité dont le financement était autrefois



été difficile à justifier. On trouvait quelques exemples de SPDE déjà conscients des besoins en termes d'investissement qui s'étaient efforcés de faire intégrer ces retards dans le processus d'évaluation des risques. Un audit externe des programmes d'amélioration devrait permettre de mettre le doigt sur les évaluations de risques comportant des faiblesses.

### **Expérience de terrain 5.2 – classement par priorité des initiatives au niveau des zones de captage**

Au fil des ans, le traitement de l'eau est devenu plus sophistiqué et plus complexe pour faire face à la contamination des sources. N'ayant que peu de contrôle sur de nombreuses zones de captage, les services de production et de distribution d'eau n'avaient guère d'alternatives. Cependant, l'approche PGSSE commence à présent à accorder davantage la priorité aux initiatives au niveau des captages, grâce à une collaboration entre les services de production et de distribution d'eau et les parties prenantes intervenant dans les zones de captage. De telles initiatives exigent également une approche plus souple de la part des organismes de réglementation, car les bénéfices mettront vraisemblablement plus de temps à se faire sentir que ceux résultant de la mise en place d'un traitement de l'eau, mais ils seront probablement plus durables et présenteront sans doute un meilleur bilan carbone.

De nombreux SPDE avaient accompli un gros travail de liaison dans ce domaine, et certains d'entre eux maintenaient des liens et des communications d'un grand intérêt avec l'organisme de réglementation de l'environnement, qui disposait d'une grande quantité d'informations sur les captages ; dans d'autres cas, ces liens étaient plus faibles, mais progressaient grâce à l'approche PGSSE. De nombreux SPDE avaient également lancé des initiatives avec d'autres parties prenantes dans les zones de captage, notamment avec les agriculteurs pour ce qui concerne l'usage des pesticides et des engrais, ainsi que l'élevage et le pâturage. Dans certains cas, ces initiatives avaient perdu un peu de leur élan et l'approche PGSSE offrait le moyen de les redynamiser. Par exemple, la réorganisation du réseau de chemin de fer avait fait ressentir la nécessité de renforcer certains accords portant sur l'usage de pesticides à proximité de sources d'eau. L'approche PGSSE favorise la participation d'autres parties prenantes dans les zones de captage, telles que l'industrie, les activités forestières, les transports routiers, le rail et les autorités aéroportuaires, mais pour parvenir à susciter une prise de conscience et à éveiller l'intérêt des parties prenantes, les SPDE ont constaté qu'il fallait souvent beaucoup de travail.

Module 6

# Modalités du suivi des mesures de maîtrise des risques

### Introduction

La surveillance opérationnelle suppose de définir et de valider le suivi des mesures de maîtrise des risques et d'établir des procédures permettant d'apporter la preuve que ces mesures continuent de jouer leur rôle. Les procédures de gestion doivent faire état de ces opérations.

Définir les modalités du suivi des mesures de maîtrise des risques requiert aussi la prise en compte des mesures correctives nécessaires lorsque les objectifs opérationnels ne sont pas atteints.

### Mesures essentielles

Le nombre et le type de mesures de maîtrise des risques varient pour chaque système et doivent être déterminés par le type et la fréquence des dangers et des événements dangereux pouvant survenir dans le système. La surveillance des points de contrôle est essentielle pour appuyer la gestion des risques en apportant la preuve que les mesures sont efficaces et que, si des écarts sont constatés, des actions seront prises en temps opportun pour éviter de compromettre les objectifs de qualité de l'eau.

Un suivi efficace suppose au préalable de définir :

- ce qui doit être surveillé ;
- comment cette surveillance doit s'exercer ;
- la chronologie ou la fréquence de la surveillance ;
- l'endroit où cette surveillance sera exercée ;
- qui assurera la surveillance ;
- qui effectuera les analyses ;
- qui recevra les résultats en vue prendre une action ?

### Exemples de paramètres de surveillance opérationnelle

Paramètres mesurables : chlore résiduel ; pH ; turbidité  
Paramètres observables : intégrité des clôtures ou des écrans anti-nuisibles ; densité du cheptel dans les exploitations agricoles situées dans les zones de captage.

Une surveillance de routine repose habituellement sur des observations et de tests simples, telles que des mesures de la turbidité ou de l'intégrité structurelle, plutôt sur des analyses microbiennes ou chimiques complexes. Pour certaines mesures de maîtrise des risques, il peut s'avérer nécessaire de définir des « limites critiques » hors desquelles, la confiance qu'on peut avoir dans la sûreté sanitaire de l'eau est moindre. Un écart par rapport à ces limites exige généralement une action urgente comprenant éventuellement la notification immédiate à l'autorité sanitaire locale et/ou l'application d'un plan de réponse d'urgence prévoyant l'utilisation d'une autre source d'approvisionnement en

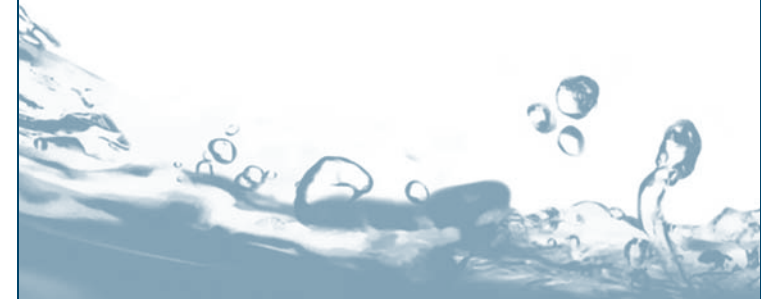


eau. La surveillance et les mesures correctives constituent la boucle de régulation qui permet de s'assurer qu'une eau de boisson non potable n'est pas consommée. De telles mesures correctives doivent être spécifiques et prédéterminées chaque fois que possible, afin de permettre une mise en œuvre rapide. Les données de surveillance sont un important retour d'information sur la manière dont le réseau de distribution d'eau fonctionne et sur la fréquence à laquelle il devrait être évalué.

Des relevés de surveillance régulièrement évalués sont un élément nécessaire de tout PGSSSE dans la mesure où ils peuvent être examinés, par des audits externe et interne, en vue de déterminer l'adéquation des mesures de maîtrise des risques et aussi de démontrer que le système de distribution d'eau est bien conforme aux objectifs qui ont été fixés en matière de qualité de l'eau.

### Difficultés typiques

- Manque de ressources humaines pour assurer la surveillance et les analyses ;
- Implications financières d'un renforcement de la surveillance, en particulier la surveillance en ligne ;
- Évaluation inadéquate ou inexistante des données ;
- Changement d'attitude des membres du personnel habitués à un certain type de surveillance ;
- Obligation de s'assurer que le département Exploitation dispose de ressources lui permettant de mener des actions correctives.



### Résultats

1. Évaluation des performances des mesures de maîtrise des risques à des intervalles de temps appropriés.
2. Mise en place d'actions correctives dès lors que des écarts sont constatés.

**Exemple/outil 6.1 : Liste des facteurs à prendre en considération dans la mise en place d'un programme de suivi des mesures de maîtrise des risques**

- ✓ Qui effectuera le suivi ?
- ✓ A quelle fréquence ce suivi sera-t-il fait ?
- ✓ Qui analysera les échantillons ?
- ✓ Qui interprétera les résultats ?
- ✓ Les résultats pourront-ils être facilement interprétés au moment du suivi ou des observations ?
- ✓ Des actions correctives pourront-elles être mises en œuvre pour remédier aux écarts constatés ?
- ✓ La liste des événements dangereux et des dangers a-t-elle été vérifiée par rapport au suivi des mesures ou à d'autres critères appropriés pour s'assurer que tous les risques significatifs peuvent être maîtrisés ?

\* Remarque : le suivi des vérifications (voir module 7) équivaudra souvent à la surveillance de la conformité exigée par l'organisme de réglementation ou les organes gouvernementaux, auquel cas les paramètres et les fréquences de contrôle devront faire partie des exigences de conformité.

**Exemple/outil 6.2 : mesures correctives**

Une ou des action(s) corrective(s) doit/doivent être identifiée(s) pour chaque mesure de maîtrise des risques destinée à prévenir la contamination de l'eau circulant dans le réseau de distribution, dès l'instant où la surveillance révèle que la limite critique a été dépassée. Tel serait notamment le cas dans une situation de non-respect des critères de surveillance opérationnelle, de fonctionnement inadéquat d'une station d'épuration dont les effluents sont rejetés dans l'eau du captage, de très fortes précipitations dans la zone de captage ou de déversement de substances dangereuses. Parmi les actions correctives envisageables, on peut citer l'utilisation d'alarmes et de mécanismes d'arrêt automatique, ou la commutation sur une source d'approvisionnement alternative pendant une période de non-conformité (donnant à l'opérateur le temps de faire en sorte que l'approvisionnement en eau revienne en situation de conformité). Les risques liés à l'utilisation d'une source alternative doivent être recensés et pris en compte dans le cadre général du PGSSE.

**Exemple outil 6.3 : liste de contrôle des points à prendre en considération dans l'élaboration d'actions correctives**

- ✓ Des informations appropriées ont-elles été réunies à l'appui des actions correctives, notamment par l'assignation de responsabilités en vue d'appliquer de telles actions ?
- ✓ Les personnes concernées ont-elles reçu une formation appropriée et sont-elles autorisées comme il convient à appliquer les actions correctives ?
- ✓ Quelle est l'efficacité de ces actions correctives ?
- ✓ Un procédé d'examen a-t-il été mis en place pour analyser les dispositions prises afin d'éviter de devoir appliquer à nouveau des actions correctives ?

## Exemple/outil 6.4 : besoins en matière de surveillance à long et à court terme et actions correctives

Étape du procédé/mesure de maîtrise des risques	Limite critique	Quoi	Où	Quand	Comment	Qui	Actions correctives
<b>Source : maîtrise des aménagements dans la zone de captage (exemple d'une surveillance à long terme)</b>	< 1 fosse septique par 40 ha et aucune dans un rayon de 30 m d'un cours d'eau	Le conseil prévoit les autorisations	Bureaux du conseil Inspection des sites	Annuellement	Sur site au conseil	Chargé de liaison zone de captage/bassin versant	Demander la suppression des installations d'assainissement par des actions en justice
	Mise en enclos du jeune bétail des élevages riverains non clôturés	Audits des pratiques de gestion agricole	Département de l'agriculture Inspection des sites	Annuellement	Sur site au département de l'agriculture	Chargé de liaison zone de captage/bassin versant	Rencontre avec l'occupant des terres qui est en infraction et discussion d'un programme incitatif
<b>Traitement : chloration dans l'unité de traitement de l'eau (exemple de surveillance à court terme) etc.</b>	Concentration de chlore à la sortie de l'unité >0,5 et <1,5 mg/l	Désinfectant résiduel	Au point d'entrée dans le réseau de distribution	En ligne	Analyseur du chlore	Responsable de la qualité de l'eau	Activation du protocole de non-conformité de la concentration de chlore
etc. ▾							

### **Etude de cas 1 : Australie**

#### **Expérience de terrain 6.1 – identification et surveillance des mesures critiques de maîtrise des risques**

La plupart des mesures de maîtrise des risques identifiés comme « critiques » étaient désignés comme étant des « points de contrôle critiques » et faisaient l'objet d'une surveillance sur la base de critères correspondant à des « limites critiques ». Dans la plupart des cas, ces limites critiques étaient surveillées en ligne à l'aide de moyens de régulation automatisés pour répondre à d'éventuels mauvais résultats, et/ou par des alarmes à distance renvoyées sur des centres d'appel fonctionnant sans interruption et aux opérateurs de service. De tels systèmes étaient généralement en place avant l'instauration des PGSSE, mais ceux-ci ont fourni l'occasion de les examiner et de les actualiser. Les limites critiques portaient habituellement sur la turbidité de l'eau filtrée, le chlore résiduel, la désinfection post-primaire et le maintien de la pression de l'eau dans le réseau de distribution, telle que mesurée indirectement par le niveau des réservoirs et la pression aux pompes. En outre, bon nombre de services de production et de distribution des eaux avaient officialisé des procédures programmées de surveillance et d'inspection des eaux de source et de divers équipements tels que les réservoirs d'eau. Les procédures liées aux pratiques d'hygiène lors des réparations ou des installations de conduites étaient souvent considérées comme des mesures essentielles de maîtrise des risques et parfois classées comme points de contrôle critiques. Les systèmes de prévention du refoulement retrouvaient habituellement un rang prioritaire dans le cadre des PGSSE, et la plupart des SPDE appliquant un PGSSE avaient des programmes actifs visant à faire appliquer la prévention des refoulements à l'aide de normes diverses selon les risques que comportaient le site desservi par le réseau d'eau.

#### **Expérience de terrain 6.2 – Surveillance opérationnelle des procédés de traitement**

La surveillance opérationnelle des procédés de traitement s'appuyait habituellement sur un arsenal complet d'instruments calibrés en ligne, reliés à des systèmes SCADA (système informatique utilisé pour surveiller et réguler un procédé). Les niveaux d'alarme étaient habituellement réglés de façon à fournir un signal d'alerte précoce et à se déclencher ensuite en situation d'urgence. De manière générale, les alarmes appelaient les opérateurs à se rendre dans l'unité et déclenchaient souvent un processus automatisé ayant pour effet de stopper la fourniture d'eau dans le dispositif de stockage de l'eau traitée. Dans la pratique, les systèmes de surveillance automatisés ont exigé une somme de travail considérable du fait des problèmes liés à la sélection d'instruments et de systèmes de commande fiables. Toutefois, la plupart des SPDE ont persévéré jusqu'à ce que ces systèmes soient suffisamment fiables et continuent de les perfectionner au fur et à mesure que leur PGSSE arrive à maturité. La plupart des systèmes étaient conçus de manière à comporter de multiples éléments de déclenchement destinés à éviter qu'une eau non traitée puisse jamais être distribuée. Par exemple, les systèmes se mettaient souvent en arrêt automatique ou passaient sur des systèmes de secours. Habituellement, il existait des pré-alarmes qui laissaient du temps de résoudre les problèmes avant que les consommateurs ne soient affectés.

#### **Expérience de terrain 6.3 – Surveillance opérationnelle dans l'ensemble du réseau de distribution**

Le maintien en permanence d'une pression relativement élevée dans l'ensemble du réseau de distribution est une pratique bien établie dans les zones urbaines de l'Australie. Même s'il est considéré comme allant de soi, le maintien d'une pression positive assure un contrôle hautement efficace de la qualité de l'eau, grâce à des détecteurs de niveau dans les réservoirs et des transducteurs de pression aux points clés du réseau de distribution. La plupart des réseaux disposent d'une pressurisation exceptionnellement



fiable de bout en bout, grâce à des alarmes télémétriques reliées à un système SCADA, qui permet d'alerter les opérateurs lorsque la pression dans une station de pompage ou le niveau de l'eau dans un réservoir de service passe sous un seuil critique. Si des zones où l'eau est à pression plus basse sont signalées par les clients eux-mêmes, des solutions opérationnelles ou techniques sont mises en œuvre, car une pression trop faible ou l'absence de pression aux points de fourniture aux clients n'est pas tolérée. Dans certaines zones isolées, les restrictions sur l'eau liées à la sécheresse ont entraîné des pics de débit sans précédent et des épisodes de faible pression dans les endroits élevés, lorsque tous les jardins étaient arrosés en même temps durant les heures autorisées. Pour y remédier, des autorisations d'arrosage ont été accordées en alternance aux numéros de propriété pairs et impairs. Légalement, le maintien à tout instant d'une pression suffisante est une exigence de service de base pour tout grand distributeur d'eau urbain en Australie. Les réservoirs d'eau et les stations de pompage font habituellement l'objet d'une surveillance régulière et sont généralement complètement enclos, protégés par un toit, sécurisés et à l'abri des nuisibles. La surveillance de la concentration de désinfectant résiduel dans le réseau est de plus en plus automatisée, mais cette concentration n'est pas maintenue et gérée de manière aussi fiable que la pression. La plupart des réseaux de distribution comportent des parties importantes qui ne sont pas protégées en permanence par une concentration résiduelle de désinfectant efficace. Cependant, la fiabilité du maintien en pression du réseau fait que, dans la plupart des cas, cette situation n'est pas considérée comme un problème sanitaire, et elle est donc largement tolérée. Certains systèmes appliquant le PGSSE n'introduisent même pas une concentration résiduelle de désinfectant et ne pratiquent qu'une désinfection par les UV. Sous les climats très chauds, en présence de grandes longueurs de conduites, la teneur résiduelle en désinfectant fait l'objet d'une surveillance systématique et son maintien est assuré pour prévenir la prolifération bactérienne dans les réseaux de distribution.

Habituellement, les dispositifs contrôlables de prévention du reflux qui protègent les approvisionnements en eau des branchements moyennement à fortement dangereux font l'objet d'une vérification annuelle ; le SPDE tient généralement des relevés de ces tests et suit activement les cas dans lesquels des résultats de test négatifs sont rapportés.

## Étude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes

### Expérience de terrain 6.1 – détermination et surveillance des mesures critiques de maîtrise des risques

Pour les mesures clés de maîtrise des risques visant les dangers recensés dans le module 3, un plan de surveillance a été établi qui indique une gamme de valeurs opératoires acceptable pour chaque paramètre, désigne les endroits appropriés pour exercer cette surveillance, définit les fréquences de surveillance et désigne les parties responsables. Les actions correctives à prendre au cas où la surveillance révélerait qu'un paramètre sort de la plage acceptable ont également été définies. La surveillance des mesures critiques de maîtrise des risques (surveillance opérationnelle) a facilité l'identification par les opérateurs et les responsables de l'unité de traitement des causes probables de non-conformité susceptibles d'être détectées par la surveillance de la conformité.

### Expérience de terrain 6.2 – surveillance opérationnelle des procédés de traitement

L'équipe du PGSSE a déterminé que le procédé de coagulation/floculation/sédimentation, la filtration et la chloration étaient des mesures critiques de maîtrise des risques justifiant une surveillance. Pour évaluer l'efficacité de la coagulation, des mesures régulières de la turbidité à la sortie du bassin de sédimentation ont été mises en place. Pour surveiller l'efficacité de la filtration, la turbidité était à nouveau mesurée après filtration, et pour mesurer l'efficacité du dosage du chlore, la concentration de chlore résiduel était mesurée



au point d'entrée dans le réseau de distribution. La surveillance dans l'unité de traitement était effectuée par les opérateurs et les résultats étaient communiqués mensuellement aux responsables du SPDE ou immédiatement s'ils dépassaient les limites établies. Avant l'introduction du PGSSE, ces valeurs de contrôle critiques étaient rarement mesurées ou enregistrées. Étant donné que les relevés n'étaient pas examinés et que les opérateurs ne recevaient pas d'informations en retour, ils voyaient peu d'intérêt à tenir et à soumettre des relevés de surveillance. Un calendrier a été établi pour la distribution de rapports d'exploitation provenant de chacune des unités de traitement. Le retour d'information a responsabilisé les opérateurs et les a amenés à respecter de plus près le protocole. Il les a en même temps informés des changements ou des préoccupations concernant la qualité de l'eau.

### **Expérience de terrain 6.3 – surveillance opérationnelle dans l'ensemble du réseau de distribution**

Le manque de pression dans le réseau de distribution occasionné par les fuites dans les conduites et par les branchements non autorisés a entraîné des irrégularités dans le service et a contribué à l'introduction de contaminants microbiens et chimiques. Le maintien de la pression de l'eau a donc été identifié comme mesure critique de maîtrise des risques. Des capteurs de pression ont été installés en des points stratégiques dans tout le réseau de

distribution, un plan de surveillance et d'enregistrement par les opérateurs a été mis en place, et les relevés de surveillance ont été examinés mensuellement par les responsables du SPDE. Ce dispositif visant une prise de conscience accrue par les opérateurs et un renforcement de la supervision a responsabilisé davantage les opérateurs et favorisé le respect du protocole. Il a aussi permis que les opérateurs soient mieux informés des conditions de pression exigeant des actions correctives immédiates.

### **Étude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)**

#### **Expérience de terrain 6.1 – élaboration d'une stratégie claire de surveillance opérationnelle**

La surveillance opérationnelle faisait normalement partie des procédures des SPDE, dont elle constituait un élément important, et, de manière générale, était intégrée et examinée dans la mise en œuvre du PGSSE. L'un des bénéfices du PGSSE est que cette méthodologie exige une stratégie claire de surveillance opérationnelle, avec des responsabilités bien définies, pour examiner sa pertinence à l'égard de la production et de la distribution sans risque d'eau de boisson, et les modalités de sa programmation et de son évaluation. Cela va à l'encontre de la tendance consistant à exécuter des tests non pertinents.

Module 7

# Vérification de l'efficacité du PGSSE

### **Introduction**

Si un SPDE se dote d'un processus formel de vérification et d'audit du PGSSE, il s'assure du bon fonctionnement de celui-ci. La vérification suppose trois activités qui sont entreprises simultanément pour apporter la preuve que le PGSSE fonctionne efficacement. Ce sont :

- la surveillance de la conformité ;
- l'audit interne et externe des activités opérationnelles ;
- la satisfaction des consommateurs.

La vérification doit apporter la preuve que la conception générale du système et son exploitation permettent de fournir en permanence une eau ayant la qualité spécifiée pour satisfaire aux objectifs d'ordre sanitaire. Si tel n'est pas le cas, le plan d'amélioration/de mise à niveau doit être revu et mis en œuvre.

### **Mesures essentielles**

#### **Surveillance de la conformité**

Toutes les mesures de maîtrise des risques doivent être soumises à un régime de surveillance bien défini qui validera leurs performances en termes d'efficacité et les résultats de la surveillance par comparaison avec des valeurs limites fixées. Le SPDE doit s'attendre à ce que les résultats de cette surveillance s'accordent avec les objectifs de qualité de l'eau. Des plans d'action corrective doivent être mis au point pour faire face à tout résultat inattendu et tenter d'en comprendre les raisons. La fréquence de cette surveillance à des fins de vérification dépendra du niveau de confiance requis par le SPDE et les autorités de réglementation. Le régime de surveillance doit comporter un examen organisé à certains intervalles et aux moments où des changements, planifiés ou non, interviennent dans le réseau de distribution.

#### **Audits internes et externes des activités opérationnelles**

Des audits rigoureux contribuent au maintien pratique de l'application du PGSSE, en assurant une maîtrise de la qualité de l'eau et des risques. Ces audits peuvent comprendre un examen interne et externe par les autorités de réglementation ou par des auditeurs indépendants qualifiés. L'activité d'audit peut jouer à la fois un rôle d'évaluation et de vérification de la conformité. La fréquence des audits de vérification dépendra du niveau de confiance que veut atteindre le SPDE et les autorités de réglementation dont il dépend. Des audits devraient être menés à intervalles réguliers.



### Satisfaction du consommateur

La vérification consiste également à s'assurer que les consommateurs sont satisfaits de l'eau qui leur est fournie. S'ils ne le sont pas, il existe un risque qu'ils utilisent des sources d'approvisionnement moins sûres.

### Difficultés typiques

- Manque d'auditeurs externes compétents pour le PGSSE.
- Manque de laboratoires qualifiés pour traiter et analyser les échantillons.
- Manque de ressources humaines et financières.
- Manque de connaissances concernant la satisfaction ou les griefs des consommateurs.



### Résultats

1. Confirmation du fait que le PGSSE lui-même est fiable et approprié.
2. Preuve de la mise en œuvre du PGSSE dans la pratique comme il était prévu qu'il le soit, et de son fonctionnement efficace.
3. Confirmation du fait que la qualité de l'eau répond aux objectifs définis.

**Exemple/outil 7.1 : Paramètres susceptibles de figurer dans des programmes de surveillance de routine à des fins de vérification**

Pour contrôler la qualité microbienne de l'eau, on surveille généralement des organismes indicateurs. Le système de vérification le plus répandu consiste à rechercher en des points représentatifs du réseau de distribution les organismes indicateurs de contamination fécale *Escherichia coli* ou les coliformes thermotolérants. D'autres indicateurs peuvent être plus appropriés pour vérifier que l'eau est exempte d'agents pathogènes viraux ou de protozoaires d'origine fécale. Le recours à d'autres moyens, tels que la numération des bactéries hétérotrophes ou la recherche de *Clostridium perfringens*, est possible pour la surveillance opérationnelle et les investigations visant à mieux comprendre le réseau de distribution d'eau. La vérification des paramètres chimiques s'effectue par une mesure directe, plutôt qu'en utilisant un indicateur. La plupart des dangers chimiques ont peu de chance de se manifester à des concentrations représentant un danger aigu et les fréquences de vérification (souvent trimestrielles, parfois semestrielles) peuvent être inférieures à celles que l'on applique aux micro-organismes.

Une surveillance quantitative et qualitative du goût et de l'odeur peut être menée pour s'assurer de l'état du réseau de distribution et des installations des consommateurs.

**Exemple/outil 7.2 : Liste de contrôle des facteurs à prendre en considération dans la mise en place d'un programme de surveillance de routine à des fins de vérification (un programme de vérification à l'initiative du SPDE peut inspirer une confiance accrue, en complétant les réglementations qui spécifient les paramètres et les fréquences de surveillance).**

- ✓ Le cas échéant, mettre sur pied un programme de surveillance à des fins de vérification s'accordant avec les exigences réglementaires.
- ✓ Identifier le personnel capable d'assurer des fonctions de surveillance.
- ✓ Établir un système de communication entre les membres du personnel de surveillance.
- ✓ Identifier les analystes ayant les compétences appropriées.
- ✓ Veiller à choisir des points de surveillance appropriés.
- ✓ S'assurer que la fréquence de surveillance est appropriée.
- ✓ S'assurer que les résultats sont dûment interprétés et que ceux d'entre eux qui sont inhabituels ou mauvais donnent lieu à des investigations.
- ✓ Mettre sur pied un système permettant de rendre compte régulièrement des résultats à l'organisme de réglementation approprié.

**Exemple/outil 7.3 : Audit et mise en œuvre du PGSSE**

Outre l'analyse de la qualité de l'eau, la vérification devrait également comprendre un audit du PGSSE et des pratiques opérationnelles pour démontrer l'application des bonnes pratiques et le respect des normes. Les auditeurs devront déterminer les opportunités d'amélioration, par exemple dans des domaines où les procédures ne sont pas correctement suivies, où les ressources sont insuffisantes, où les améliorations prévues sont impraticables, ou encore où le personnel aurait besoin d'une formation ou d'une motivation.

Lorsqu'il procède à un audit, il est essentiel que l'auditeur possède des connaissances approfondies sur la distribution d'eau de boisson et qu'il assiste physiquement au déroulement des procédures, au lieu de se borner à prendre connaissance des relevés. En effet, ceux-ci ne sont pas toujours factuellement corrects et, dans certains cas, des équipements en état de fonctionner d'après les relevés peuvent ne pas fonctionner dans la pratique, et entraîner de ce fait la distribution d'une eau impropre à la consommation qui occasionnera peut-être une flambée de maladie véhiculée par l'eau.

#### Exemple/outil 7.4 : Liste de contrôle des facteurs à prendre en considération pour s'assurer que toutes les informations pertinentes ont été recueillies à l'occasion d'un audit

- ✓ tous les dangers/événements possibles ont été pris en compte ;
- ✓ des mesures appropriées de maîtrise des risques ont été identifiées pour chaque événement ;
- ✓ des procédures de surveillance appropriées ont été mises en place ;
- ✓ des limites critiques ont été fixées pour chaque mesure de maîtrise des risques ;
- ✓ des actions correctives ont été identifiées ;
- ✓ un système de vérification a été mis sur pied.

#### Exemple/outil 7.5 : Plan de surveillance opérationnelle et de surveillance à des fins de vérification (provenant de Jinga, Ouganda)

Unité ou procédé	Surveillance opérationnelle (voir module 6)			Surveillance aux fins de vérification		
	Quoi	Quand	Qui	Quoi	Quand	Qui
Unité de traitement	Mesure en ligne – pH – Chlore	Quotidiennement	Opérateurs de traitement de l'eau/analyste	<i>Escherichia coli</i>	Une fois par semaine	Analyste
	Relevés des essais de floculation	Une fois par semaine		Entérocoques	Une fois par semaine	
	Turbidité	Quotidiennement		Audit des relevés	Une fois par mois	
	Relevés de dosage	Une fois par mois				
Réseau de distribution	pH	Une fois par semaine		<i>Escherichia coli</i>	Une fois par mois	
	Turbidité	Une fois par semaine		Turbidité	Une fois par mois	
	Chlore	Une fois par semaine		Entérocoques	Une fois par mois	
	Inspection sanitaire	Une fois par semaine				
Etc. ↴						

### **Étude de cas 1 : Australie**

#### **Expérience de terrain 7.1 – surveillance de la conformité**

Dans l'ensemble, les SPDE n'ont apporté aucun changement significatif à leurs pratiques de surveillance à des fins de vérification lorsqu'elles ont adopté le PGSSE. Ce domaine constituait depuis de nombreuses décennies un volet important de la réglementation en matière d'approvisionnement en eau, soit bien avant l'avènement du PGSSE. Le suivi de la satisfaction des consommateurs comme les analyses de qualité de l'eau étaient déjà des processus bien établis et les données s'y rapportant étaient communiquées au grand public. Le PGSSE a fait mettre davantage l'accent sur la prévention et conduit à l'amélioration de la surveillance opérationnelle, mais il n'a pas modifié significativement la surveillance à des fins de vérification. Le principal changement a consisté à requalifier le suivi des plaintes des consommateurs et les analyses de qualité de l'eau comme « surveillance à des fins de vérification ». Un autre effet du PGSSE a été de donner aux tests de vérification un nouveau rôle – celui de confirmation « après coup » –, alors que, par le passé, les activités de vérification étaient souvent au centre de la gestion de la qualité de l'eau.

#### **Expérience de terrain 7.2 – création de systèmes d'audits internes et externes**

L'un des changements principaux apportés par le PGSSE réside dans la réalisation d'audits de la gestion de la qualité de l'eau. L'audit interne, et de plus en plus souvent externe, est devenu monnaie courante au sein de la plupart des SPDE australiens, qui font aujourd'hui l'objet d'audits à intervalles approximativement annuels par des auditeurs externes. Dans le courant de l'année passée, un nouveau système d'audit de la gestion de la qualité d'eau de boisson a été mis sur pied, en même temps qu'une équipe de plus en plus nombreuse d'auditeurs spécialisés. L'audit externe a rencontré des résistances de la part de bon nombre de SPDE, mais

les organismes de réglementation l'exigent de plus en plus souvent dans le cadre de leur fonction de supervision.

#### **Expérience de terrain 7.3 – sélection des normes réglementaires appropriées**

Chaque État ou territoire exige désormais ou est sur le point d'exiger de la part des grands SPDE soumis à son autorité qu'ils disposent d'un PGSSE. Avec la loi de 2003 sur l'eau potable, l'État de Victoria a été le précurseur en la matière, et d'autres États ont déjà appliqué les mêmes exigences, ou entrepris de le faire, par le biais de lois, de règlements ou de licences. Il est probable que, d'ici à 2015, tous les SPDE publics urbains de tous les États et territoires d'Australie auront mis en place un PGSSE soumis à une obligation d'audit. Les premiers audits réglementaires ont eu lieu dans l'État de Victoria en 2008, ce qui a ménagé un certain temps entre l'adoption de la loi et l'obligation de s'y conformer. D'autres États et territoires suivent la même voie.

### **Étude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes**

#### **Expérience de terrain 7.1 – mise au point d'un plan de surveillance de la conformité**

Lorsque les relevés de surveillance de la qualité de l'eau des SPDE ont été rassemblés et passés en revue afin d'évaluer l'état actuel de la distribution d'eau canalisée (voir Expérience de terrain 2.2 – Amérique latine et Caraïbes), il est clairement apparu que le protocole adopté par ces services pour l'analyse, l'enregistrement et la notification de la qualité de l'eau finie n'était pas systématiquement suivi par les opérateurs. Les lacunes dans la collecte de données étaient monnaie courante et la somme des données existantes n'avait jamais été systématiquement compilée et examinée pour s'assurer de la conformité avec les normes de qualité de l'eau et servir de base aux décisions d'exploitation. En outre, la majorité des échantillons avaient été traités dans un laboratoire éloigné et les résultats n'avaient jamais été communiqués aux opérateurs,

les privant de ce fait d'un important retour d'information sur l'exploitation des installations. Ces entorses au protocole étaient attribuées à la disponibilité limitée de personnel pouvant effectuer les tests et analyser les résultats, au coût du transport des échantillons vers ce laboratoire éloigné, à une pénurie de réactifs de test, et à une absence de responsabilisation (tant interne qu'externe). L'équipe du PGSSE dans son ensemble a estimé qu'il fallait remédier prioritairement à cette situation, considérant que la connaissance de la qualité de l'eau produite était fondamentale pour fournir une eau de qualité satisfaisante. Le plan de surveillance de la conformité a été révisé de façon à inclure des instructions détaillées sur la collecte, l'enregistrement, la compilation et l'analyse de données, et sur le retour d'information à l'intention des opérateurs. Le plan de surveillance révisé décrit en outre les actions à prendre en interne dès l'instant où les résultats indiquent une non-conformité avec les normes de qualité de l'eau.

### **Expérience de terrain 7.2 – création de systèmes d'audits internes et externes**

Lorsque le processus d'introduction du PGSSE a été engagé, aucun système formel d'audit interne ou externe de la qualité de l'eau ou du fonctionnement des SPDE et de leurs pratiques en matière de gestion n'était en place. Il en résultait un manque de responsabilisation au sein du service de production et de distribution des eaux et un mépris courant pour les procédures établies. Pour y remédier, le SPDE a mis au point un plan visant la soumission de rapports mensuels sur la qualité de l'eau (créé dans le cadre du plan de surveillance de la conformité décrit dans l'expérience de terrain 7.1 – Amérique latine et Caraïbes) à la direction du SPDE et au Ministère de la Santé. Par cette mesure de communication, aux plans interne et externe, des relevés de la qualité de l'eau, on espère encourager une surveillance systématique de la conformité et faciliter la supervision réglementaire. Afin de s'assurer que les autres procédures essentielles décrites dans le PGSSE seront

elles aussi systématiquement suivies, le service de production et de distribution des eaux a collaboré avec le Ministère de la Santé en vue de mettre au point un plan d'audit complémentaires, internes et externes, offrant l'avantage d'être plus global. Ce plan plus global comprend des examens internes semi-annuels avec les hauts responsables du SPDE et des examens externes annuels avec le Ministère de la Santé. Si c'est tout le PGSSE qui est passé en revue à l'occasion de ces audits, les domaines faisant l'objet d'une attention plus particulière sont les modes opératoires normalisés (y compris les plans de surveillance opérationnelle et de surveillance de la conformité), les programmes de formation des opérateurs, et les plans d'action visant à remédier aux dangers hautement prioritaires. En plus d'améliorer le respect des plans et des procédures établis, ces audits devraient aussi faire progresser la communication tant à l'intérieur du SPDE qu'entre ce service et l'organisme de réglementation.


### **Etude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)**

#### **Expérience de terrain 7.1 – vérification par le biais des tests de conformité et des audits**

D'une manière générale, on vérifie l'efficacité de l'approche PGSSE par le biais de la conformité avec les exigences réglementaires de la qualité de l'eau et du traitement, et de l'utilisation de produits chimiques et de matériaux. L'organisme de réglementation de la qualité de l'eau de boisson sera l'auditeur externe du PGSSE. Celui-ci ne prévoit normalement pas de procéder à un audit complet du PGSSE du SPDE, mais des éléments particuliers du PGSSE figureront dans ses autres audits, notamment l'évaluation de la conformité, les traces d'audit de contrôles d'échantillons, les investigations suite à des incidents, les inspections sur site, les plaintes de consommateurs et les relations avec les parties prenantes.





A high-speed photograph of water splashing, creating a dynamic, wavy surface with numerous small droplets and bubbles. The water is a deep blue color, and the background is a soft, out-of-focus white and light blue. The overall composition is clean and modern.

Module 8

# Elaboration de procédures de gestion

### **Introduction**

Des procédures de gestion claires étayant les mesures à prendre lorsque le système fonctionne dans des conditions normales (modes opératoires normalisés) et lorsqu'il fonctionne en situation d'« incident » (actions correctives) font partie intégrante du PGSSE. Ces procédures devraient être établies par un personnel expérimenté et actualisées au gré des besoins, notamment à la lumière de la mise en œuvre du plan d'amélioration/de mise à niveau et de l'étude des incidents, des situations d'urgence et des accidents évités de justesse. Il est préférable d'interroger le personnel et de s'assurer que les activités qu'il déploie sont consignées par écrit. Ceci aide également à favoriser l'appropriation et, en fin de compte, l'application des procédures.

### **Mesures essentielles**

Il est essentiel que tous les aspects du PGSSE soient consignés dans la documentation. Les procédures de gestion sont les mesures à prendre dans des conditions opératoires normales, et détaillent les étapes à suivre dans des situations incidentelles spécifiques, où l'on peut perdre en partie la maîtrise du système. Le personnel de direction a la responsabilité de veiller à ce que les procédures soient maintenues à jour et en place, de manière à ce que les opérateurs et le personnel de direction restent en liaison et impliqués, en vue de faciliter pour les intéressés la prise d'actions appropriées, la fourniture de moyens adéquat et un comportement positif, plutôt que la rétention d'informations par peur de représailles. Un cycle efficace d'exams et de mises à jour réguliers est également

important. Si la surveillance détecte qu'un procédé fonctionne en dehors des limites critiques ou opérationnelles prescrites, il faut agir pour rétablir un fonctionnement normal en corrigeant cet écart. Une part importante du PGSSE est constituée par la mise au point d'actions correctives qui identifient les réponses opératoires spécifiques requises suite aux écarts apparus avec les limites fixées. Il se peut que des événements/des incidents ou des écarts non prévus se produisent pour lesquels on ne dispose d'aucune action corrective. Dans ce cas, un plan d'urgence générique devra être appliqué. Il doit exister, à cet égard, un protocole pour évaluer et identifier les situations exigeant la mise en œuvre d'un plan d'action d'urgence. Il importe également que les accidents évités de justesse fassent l'objet d'une évaluation car ils pourraient être des indicateurs d'urgence future.



À la suite d'une situation d'urgence, une enquête doit être entreprise à laquelle participera l'ensemble du personnel pour examiner les performances, évaluer l'adéquation des procédures en cours et faire face aux problèmes et aux préoccupations éventuels. La situation d'urgence doit donner lieu à une documentation et à un compte rendu appropriés. L'examen des causes de la situation d'urgence ou de l'accident évité de justesse, ainsi que de la réponse qui lui a été apportée, peut révéler la nécessité de modifier les protocoles existants, la procédure d'évaluation des risques ou le PGSSE lui-même (voir Module 11).

### Difficultés typiques

- Tenir les procédures à jour ;
- Veiller à ce que le personnel soit mis au courant des changements apportés ;
- Obtenir des informations concernant les accidents évités de justesse.

L'exemple/outil 8.1 donne un aperçu général de ce qui peut être nécessaire pour mettre au point une liste de modes opératoires normalisés typiquement applicable à l'exploitation d'un SPDE. Étant donné la variabilité des procédés mis en œuvre dans chaque SPDE, il est impossible d'énumérer tous les modes opératoires normalisés qu'un service de production et de distribution d'eau devrait appliquer. Les modes opératoires devront être élaborés en fonction de leur priorité et une fois qu'ils seront consignés dans la documentation, d'autres MON pourront être mis au point en fonction des besoins et ajoutés à ceux déjà documentés. Ces MON doivent être mis au point d'une manière qui permette leur révision ultérieure le cas échéant.



### Résultats

Procédures de gestion en conditions normales et en situation incidentelle/d'urgence tenant compte :

- des actions constituant la réponse ;
- de la surveillance opérationnelle ;
- des responsabilités du SPDE et des autres parties prenantes ;
- des protocoles et des stratégies de communication, y compris les procédures de notification et les coordonnées du personnel ;
- des responsabilités pour la coordination des mesures à prendre en situation d'urgence ;
- d'un plan de communication destiné à alerter et informer les usagers du réseau de distribution et autres parties prenantes (par exemple les services d'urgence) ;
- d'un programme d'examen et de révision de la documentation si nécessaire ;
- de plans pour se procurer et distribuer un approvisionnement en eau de secours.

**Exemple/outil 8.1 : Modes opératoires normalisés types pour un SPDE**

Catégorie	Sous-catégorie	Mode opératoire normalisé
<b>Aperçu du fonctionnement du SPDE</b>	Tâches générales/information	Rondes quotidiennes Sécurité du site Tenue de relevés Procédures de compte-rendu Prévention de la contamination croisée mettant en jeu les opérateurs
	Prélèvement d'échantillons	Procédure de prélèvement d'échantillons
	Action en cas d'urgence	Panne d'électricité
		Manœuvre des vannes
<b>Prise d'eau et prétraitement</b>	Eau brute	Inspection
	Mesure du débit	Étalonnage des débitmètres
	Opération de pompage	Commutation des pompes de service Augmentation/baisse du régime de pompage
<b>Procédure d'introduction quantifiée des réactifs</b>		
<b>Procédure de désinfection</b>		
<b>Etc. ↴</b>		

Si la surveillance fait apparaître un écart par rapport à une limite opérationnelle ou critique, des actions correctives doivent être prises.

**Exemple/outil 8.2 : Liste de contrôle des procédures de gestion (ou actions correctives) visant à remédier à des incidents**

- ✓ fixation des responsabilités et consignation des coordonnées du personnel clé et des autres parties prenantes ;
- ✓ description claire des actions à prendre en cas d'apparition d'un écart ;
- ✓ localisation et identification des modes opératoires normalisés et de l'équipement nécessaire ;
- ✓ localisation des équipements de secours ;
- ✓ informations logistiques et techniques pertinentes.

Il faut aussi consigner des procédures de contrôle de la qualité pour autant d'aspects du PGSSE que possible. Tous les résultats des mesures de contrôle, par exemple, doivent être soumis à des procédures appropriées de contrôle de la qualité, tels que des contrôles analytiques internes et externes interlaboratoires. (On notera que ceci pourrait également se faire au titre d'un « programme d'appui »)

#### **Exemple/outil 8.3 : Liste de contrôle des caractéristiques et des systèmes se rapportant à la gestion des personnes physiques pour un bon fonctionnement du PGSSE sur la durée**

- ✓ sélectionner des paramètres pertinents qui feront l'objet d'un rapport ;
- ✓ se doter d'un système clair et efficace de signalisation des défaillances du système ;
- ✓ associer les hauts responsables aux tâches de compte rendu afin de les impliquer davantage ;
- ✓ mettre au point des audits « respectés » ciblant les domaines dans lesquels un laisser-aller risquerait de s'installer, qui pourrait entraîner des conséquences néfastes ;
- ✓ appliquer une politique de non-mise en cause lorsqu'une défaillance est imputable à l'ensemble des personnes exploitant un réseau ;
- ✓ se doter d'un mécanisme largement accessible pour la présentation des opportunités d'amélioration, de l'analyse et de l'interprétation des risques, et pour la remise en question des pratiques existantes ;
- ✓ veiller à ce que toutes les procédures soient avalisées au plus haut niveau. C'est là un élément important d'un mécanisme d'amélioration continue.

#### **Exemple/outil 8.4 : Procédures de gestion d'urgence**

Dans une situation d'urgence, il peut s'avérer nécessaire soit de modifier le traitement des ressources existantes, soit d'utiliser provisoirement une ressource d'eau de substitution. Il peut également être nécessaire de renforcer la désinfection à la source ou d'ajouter une opération de désinfection (par exemple par une nouvelle opération de chloration) durant la distribution. Les procédures mises en œuvre dans ce type de situation doivent être consignées par écrit.

#### **Exemple/outil 8.5 : Liste de contrôle des points clés dont il faut tenir compte dans les procédures de gestion d'urgence**

- ✓ actions en réponse, renforcement de la surveillance notamment ;
- ✓ responsabilités et autorités internes et externes au SPDE ;
- ✓ plans d'approvisionnement en eau d'urgence ;
- ✓ protocoles et stratégies de communication, y compris les procédures de notification (procédures en interne, à organismes de réglementation, aux médias ou au grand public) ;
- ✓ mécanismes de renforcement de la surveillance de la santé publique ;
- ✓ mise en pratique régulière des procédures d'urgence.

### **Étude de cas 1 : Australie**

#### **Expérience de terrain 8.1 – mise au point de modes opératoires normalisés (MON)**

De manière générale, le secteur australien de l'eau fonctionnait de manière plutôt informelle et ne disposait que de procédures et d'une documentation formelles limitées. En conséquence, la plupart des PGSSE comprennent un volet annexe de documentation supplémentaire. Cette absence de formalisation reflétait en partie les longues carrières et l'expérience considérable de la plupart des opérateurs des SPDE, ce qui rendait les procédures écrites moins importantes que la somme des expériences et de la formation acquises sur le terrain. En général, les procédures mises au point pour les PGSSE australiens sont des indications concises de ce qu'il convient d'obtenir, plutôt que des procédures détaillées sur la manière d'atteindre ces objectifs. Dans l'ensemble, on constate que la tendance est de se fier davantage à la formation et à l'expérience des opérateurs et à leur faculté d'appréciation qu'aux procédures écrites. Toutefois, là où une part importante des opérations effectuées dans les SPDE est confiée à des sous-traitants, la plupart des autorités ont mis au point des procédures détaillées permettant de mesurer et d'évaluer les activités des contractants.

### **Étude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes**

#### **Expérience de terrain 8.1 – mise au point de modes opératoires normalisés (MON)**

L'équipe du PGSSE est convenue que les MON constitueraient un aspect central dans le développement du PGSSE. Les opérateurs de l'unité de traitement et le personnel de maintenance du réseau de distribution ne pouvaient s'appuyer sur aucun document de référence pour étayer et guider leurs interventions quotidiennes. Les directives d'exploitation prenaient la forme d'instructions verbales communiquées par les superviseurs et étaient souvent incomplètes et mal comprises. Le manque de modes opératoires détaillés et clairement définis était reconnu comme un obstacle

majeur à la fourniture d'une eau de qualité satisfaisante, et on pensait que ce manque nuisait à l'engagement et au moral du personnel du SPDE. En conséquence, un temps et une énergie considérables ont été consacrés à l'élaboration de modes opératoires normalisés. Les MON spécifiques au réseau du SPDE ont été élaborés en adaptant ceux d'un autre réseau de la région à l'infrastructure, au cadre institutionnel, aux priorités et aux contraintes du SPDE considéré. Les MON contiennent des informations sur les principaux contaminants physiques, chimiques et microbiens préoccupants, ainsi que sur le rôle de chaque procédé de traitement dans leur élimination ou leur inactivation. Les MON contiennent également des indications concernant l'optimisation des opérations dans les unités de traitement, telles que la détermination des valeurs du pH et de la dose de sulfate d'aluminium les plus efficaces pour la coagulation, la reconnaissance des indicateurs de lavage des filtres et de remplacement du milieu filtrant, et le maintien d'une dose de chlore et d'un temps de contact suffisant avec ce produit pour détruire les agents pathogènes. Le plan de surveillance des mesures de maîtrise des risques et le plan de surveillance de la conformité (voir Expériences de terrain 6.1 et 7.1 – Amérique latine et Caraïbes) sont aussi des composantes importantes des modes opératoires normalisés.

#### **Expérience de terrain 8.2 – ajournement des plans d'action en cas d'urgence en raison de contraintes matérielles**

Pour porter ailleurs ses efforts, l'équipe du PGSSE a pris la décision de ne pas élaborer un plan d'action formel en cas d'incident ou d'urgence au cours de la première version du PGSSE. L'emploi du temps des membres de l'équipe ne leur permettait tout simplement pas de se consacrer d'une manière satisfaisante à chacune des tâches recommandées dans le manuel, de sorte que des priorités ont dû être fixées. Le SPDE fonctionnait d'une manière telle que la non-conformité avec la plupart des normes de qualité de l'eau était la règle et non l'exception, le réseau était effectivement dans un état d'urgence permanent. Les consommateurs étaient

continuellement incités à faire bouillir l'eau, et un système avait été mis en place pour compléter le dispositif permanent de mise en garde des consommateurs par des communiqués d'intérêt général émanant du Ministère de la Santé chaque fois que des prélèvements révélaient que la qualité de l'eau était particulièrement mauvaise. Même si les membres de l'équipe du PGSSE avaient conscience des possibilités qui leur étaient offertes de renforcer le plan d'action de base, ils ont estimé que ce serait un meilleur service à rendre au réseau que de consacrer les ressources limitées à l'amélioration de la qualité de l'eau. Étant donné que les améliorations apportées à la qualité de l'eau sont obtenues par le biais d'interventions PGSSE et de nouvelles expériences, le SPDE s'efforcera de remédier aux lacunes apparues dans le plan d'action par des révisions ultérieures du PGSSE (voir Expérience de terrain 10.1 – Amérique latine et Caraïbes).

### Étude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)

#### Expérience de terrain 8.1 – révision des modes opératoires en vue d'y incorporer les résultats du PGSSE

Les SPDE disposaient déjà d'une bonne gestion et de modes opératoires normalisés. Le défi à relever était de modifier les procédures existantes de manière à ce qu'elles s'accordent avec les résultats du PGSSE et de les considérer comme faisant partie du PGSSE.







Module 9

# Mise au point de programmes d'appui

### **Introduction**

Les programmes d'appui sont des activités favorisant l'acquisition de compétences et de connaissances, l'engagement en faveur de la stratégie PGSSE, et l'aptitude à gérer les réseaux de manière à fournir une eau saine. De tels programmes concernent souvent la formation, la recherche et le développement. Les programmes d'appui peuvent aussi couvrir des activités qui favorisent indirectement la sécurité sanitaire de l'eau, par exemple celles qui conduisent à l'optimisation des procédés, comme l'amélioration du contrôle de la qualité en laboratoire. Il se peut que de tels programmes soient déjà en place, mais ils sont souvent oubliés ou négligés en tant qu'éléments importants du PGSSE. D'autres exemples d'activités peuvent être cités, tels que les cours de formation permanente, l'étalonnage des équipements, la maintenance préventive, l'hygiène et l'assainissement, ou encore, sur le plan juridique, un programme destiné à faire comprendre les obligations de conformité du SPDE. Il est essentiel que les services comprennent bien leurs responsabilités et qu'elles disposent de programmes pour traiter de ces questions.

### **Mesures essentielles**

- Déterminer les programmes d'appui nécessaires pour la mise en œuvre de la stratégie PGSSE ;
- Passer en revue et, si nécessaire, réviser les programmes d'appui existants ;
- Élaborer d'autres programmes d'appui de façon à combler les lacunes en termes de compétences et de connaissances du personnel, qui risqueraient de gêner la mise en œuvre en temps voulu du PGSSE.

### **Difficultés typiques**

- Ressources humaines ;
- Équipements ;
- Ressources financières ;
- Soutien de la direction ;
- Non-reconnaissance des modes opératoires et des procédés comme faisant partie du PGSSE.



### **Résultats**

Programmes et activités assurant l'incorporation de la stratégie PGSSE dans le fonctionnement des SPDE.

Les programmes d'appui portent notamment sur la formation d'un personnel approprié à tous les aspects de l'élaboration et de la mise en œuvre du PGSSE, sur les procédures de contrôle de la qualité telles que le contrôle analytique de la qualité interne et le contrôle analytique de la qualité externe interlaboratoires, et sur les programmes de recherche et développement destinés à aider l'élaboration de solutions à long terme.

### Exemple/outil 9.1 : Révision des programmes existants

Lorsqu'on met au point des programmes d'appui, il n'est pas systématiquement nécessaire d'en forger de nouveaux. Les SPDE doivent évaluer les programmes qui sont déjà en place afin de recenser les lacunes éventuelles auxquelles il conviendrait de remédier, y compris l'actualisation des programmes existants. Toutes les procédures doivent être documentées et datées pour s'assurer que le personnel applique la version la plus récente.

### Exemple/outil 9.2 : Types de programmes d'appui susceptibles de figurer dans le PGSSE

Programme	Objet	Exemples
Formation et prise de conscience	Veiller à ce que le personnel du SPDE (et des prestataires extérieurs) comprenne bien ce que représente la sécurité sanitaire de l'eau et soit conscient des conséquences de ses actions	Formation PGSSE Exigences en termes de compétences Formation préliminaire
Recherche et développement	Appuyer les décisions prises en vue d'améliorer ou de préserver la qualité de l'eau	Procédures d'hygiène Compréhension des dangers potentiels Recherche de meilleurs indicateurs de contamination
Étalonnage	Veiller à ce que le niveau de fiabilité et de précision de la surveillance des limites critiques soient acceptables	Programmes d'étalonnage Appareils pratiquant un auto-étalonnage
Protocole de prise en compte de la plainte des consommateurs	Veiller à répondre aux questions des consommateurs concernant la qualité de l'eau	Centre d'appel Formation à la réception des plaintes
Etc. ↴		

### **Étude de cas 1 : Australie**

#### **Expérience de terrain 9.1 – programme de formation des opérateurs**

Par le passé, il existait peu de possibilités et d'exigences en matière de formation formelle pour les opérateurs et les responsables des réseaux de distribution d'eau, l'essentiel de la formation étant dispensé au cours du travail. Aujourd'hui, cependant, les organismes de réglementation tentent d'imposer une formation plus formalisée, des évaluations des compétences et des qualifications et travaillent à la mise au point de modules de formation et d'évaluation pour le secteur de l'eau australien. Invariablement, les PGSSE privilégient les programmes d'appui axés sur la formation et l'expérience mais, à ce jour, cette approche est restée relativement informelle dans l'ensemble.

#### **Expérience de terrain 9.2 – étalonnage et maintenance**

Des programmes de gestion des immobilisations étaient habituellement bien établis dans les SPDE urbains australiens. En général, les immobilisations essentielles du domaine civil étaient bien entretenues et bien évaluées. En revanche, l'avènement du PGSSE a fait évoluer les choses dans le domaine de la maintenance des équipements mettant en oeuvre les procédés et dans celui de l'étalonnage de l'équipement de surveillance. Le PGSSE a conduit à des examens plus poussés et a souvent entraîné des améliorations dans les modalités de maintenance des équipements et dans l'étalonnage et l'entretien des dispositifs de surveillance.

### **Étude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes**

#### **Expérience de terrain 9.1 – mise au point d'un programme de formation d'opérateurs**

Le SPDE ne disposait pas d'un programme d'enseignement formel à l'intention des opérateurs et la mauvaise formation de ces derniers était considérée comme l'une des menaces les plus urgentes pesant

sur la qualité de l'eau. Aucune formation n'avait été proposée depuis des années et on observait une rotation importante des opérateurs. D'autre part, les séances de formation organisées par le passé avaient été conduites par des experts extérieurs, et le SPDE n'avait pas développé de capacités internes pour répondre aux besoins futurs en termes de formation. L'équipe du PGSSE avait donc mis au point un programme de formation des opérateurs axé sur la durabilité. Un haut dirigeant du SPDE avait été désigné pour prendre la direction de cette formation et un certain nombre de membres du personnel avaient été choisis comme formateurs. Le responsable de la formation avait conçu et mené un cours de « formation à l'intention des formateurs » en puisant abondamment dans le matériel que constituaient les modes opératoires normalisés (voir expérience de terrain 8.1 – Amérique latine et Caraïbes). Un consultant externe avait apporté un complément de savoir-faire pour optimiser l'exploitation du réseau et les techniques de résolution de pannes. On espère que l'apport de ce consultant et que l'expérience qu'acquerront ultérieurement « sur le tas » les employés du SPDE permettront à celui-ci d'acquérir les capacités suffisantes pour se passer à l'avenir de tout soutien extérieur. Au terme du cours de « formation des formateurs », ces derniers et le responsable de la formation ont mis au point le cours de formation à l'intention des opérateurs. Dans sa version complète, le cours de formation des opérateurs sera organisé tous les trois ans et à chaque remplacement d'opérateur. Un cours simplifié de recyclage sera organisé annuellement.

#### **Expérience de terrain 9.2 – amélioration du suivi de la surveillance**

L'équipe du PGSSE a vu dans le suivi de la surveillance un élément important pour la fourniture d'une eau sans risque pour la santé, en ce sens qu'il donne des assurances à la population et atteste de la mise en œuvre « de la diligence voulue ». Un examen des relevés de suivi de la surveillance portant sur plusieurs années (réalisé dans le cadre de l'évaluation des conditions décrites dans

l'expérience de terrain 2.2 – Amérique latine et Caraïbe) a révélé que le Ministère de la Santé n'avait pas fait procéder de manière constante au prélèvement mensuel d'échantillons de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution comme le prévoyait le protocole. À certaines occasions, dans le cadre du suivi de la surveillance, certains résultats n'avaient pas été partagés avec les responsables du SPDE. Au lieu de cela, le personnel du service a été informé de résultats de surveillance inacceptables au même titre que les consommateurs, par le biais de communiqués d'intérêt général. L'équipe du PGSSE a également appris que les responsables de la surveillance n'avaient jamais reçu de formation en bonne et due forme aux techniques de prélèvement des échantillons microbiens, ce qui amené le SPDE à douter régulièrement de la validité des résultats de la surveillance, aggravant de ce fait des relations déjà mauvaises entre ce service et les personnes chargées des contrôles. C'est pour remédier à cette situation que le plan de suivi de la surveillance a été renforcé de manière à inclure un système de communication en temps opportun des résultats au SPDE, ainsi qu'une formation destinée au personnel de surveillance, portant sur les techniques de prélèvement d'échantillons, les points de prélèvement appropriés et autres paramètres clés. Au sein du Ministère de la Santé, des hauts fonctionnaires ont été associés au processus d'amélioration du plan de surveillance pour qu'il soit mené à terme et qu'il en soit rendu compte.

### **Expérience de terrain 9.3 – pour un meilleur recouvrement des coûts**

Le recouvrement des coûts a été identifié comme un aspect critique dans le cadre du PGSSE en ce sens que le bon fonctionnement d'un SPDE est tributaire d'un flux de revenu suffisant. En l'occurrence, les revenus existants étaient bien en deçà du recouvrement intégral des coûts, et même avec l'aide des subventions du gouvernement, le SPDE ne disposait pas des fonds pouvant lui permettre de couvrir les coûts de fonctionnement de base, tels que la rémunération du personnel, l'achat de produits chimiques pour les traitements et de réactifs pour les tests, le remplacement du milieu filtrant et

l'entretien des équipements. Le SPDE était en outre incapable de faire face au coût élevé du pompage 24 heures sur 24 - une contrainte ayant des implications majeures sur la qualité de l'eau et la santé des consommateurs. Les coupures d'eau durant huit heures par jour ou plus exposaient l'eau distribuée à un risque de recontamination en établissant fréquemment des conditions de basse pression dans le réseau et en ne laissant au consommateur d'autre choix que de stocker l'eau à domicile. Quant au faible niveau de récupération des coûts, il était attribué en partie à un système inefficace de facturation et de recouvrement. Par ailleurs, la mauvaise qualité de l'eau et le fonctionnement intermittent du service avaient pour conséquence que les consommateurs étaient peu disposés à payer pour l'eau (comme l'a montré l'enquête auprès des ménages dont fait état l'expérience de terrain 2.3 – Amérique latine et Caraïbes). L'équipe du PGSSE a mis au point un plan destiné à accélérer les efforts en cours du service de production et de distribution des eaux pour réformer le système de facturation et a élaboré une stratégie de relations publiques visant à améliorer les relations entre les consommateurs et le SPDE et à faire en sorte que les consommateurs soient moins réticents à payer.

### **Étude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et pays de Galles)**

#### **Expérience de terrain 9.1 – révision des programmes d'appui en vue d'y intégrer les résultats du PGSSE**

Cet aspect n'a guère posé de problèmes aux SPDE dans la mesure où ils disposaient déjà de bons programmes d'appui tels que des programmes de formation, des procédures d'hygiène, des systèmes de qualité répondant aux normes ISO, des laboratoires agréés assistés de programmes ou de sociétés de contrôle de la qualité internes et externes et des activités de recherche et développement industriels en collaboration. La difficulté consistait à considérer ces programmes d'appui comme faisant partie du PGSSE et donc à les y inclure.





Module 10

# Planification et réexamen périodique du PGSSE



### **Introduction**

Il appartient à l'équipe du PGSSE de se réunir périodiquement pour passer en revue le plan général et tirer des enseignements des expériences et des nouveaux modes opératoires (en plus du réexamen régulier du PGSSE à travers l'analyse des données recueillies dans le cadre du processus de surveillance). Ce processus d'examen revêt une importance critique pour l'application globale du PGSSE et constitue la base des évaluations futures. Au lendemain d'une situation d'urgence, d'un incident ou d'un accident évité de justesse, les risques doivent être réévalués et peuvent faire partie des justifications d'un plan d'amélioration/de mise à niveau.

### **Mesures essentielles**

#### **Tenir le PGSSE à jour**

Passer régulièrement en revue et réviser le PGSSE garantit l'évaluation régulière et la prise en compte des nouveaux risques menaçant la production et la distribution d'une eau sans risque pour la santé. Un PGSSE à jour et pertinent est plus à même d'obtenir la confiance et l'appui du personnel et des parties prenantes dans le cadre de la stratégie PGSSE.

Sans actualisation, un PGSSE peut rapidement se trouver dépassé sous l'effet de facteurs tels que :

- des programmes de modification et d'amélioration au niveau du captage, du traitement et du réseau de distribution, pouvant avoir des conséquences sur les schémas de circulation des fluides et sur les évaluations des risques ;
- des révisions des modes opératoires ;
- des changements de personnel ;
- des changements au niveau des contacts avec les parties prenantes.

#### **Convocation de réunions régulières pour le réexamen du PGSSE**

L'équipe du PGSSE doit convenir de réunions régulières au cours desquelles seront passés en revue tous les aspects du PGSSE afin de vérifier qu'ils sont toujours corrects. Ces réexamens peuvent aussi nécessiter des données fournies localement par les opérateurs ou par des visites sur place. Les résultats et les tendances de la surveillance opérationnelle doivent être évalués. En plus des réexamens

prévus à intervalles réguliers, le PGSSE doit également être réexaminé, par exemple, lors du développement d'une nouvelle ressource en eau, lors de la prévision et de la mise en application d'améliorations importantes du traitement ou après un incident majeur influant sur la qualité de l'eau (voir également le module 11). Lors de ces réunions régulières, il convient de fixer la date du prochain examen.

#### **Difficultés typiques**

- Réunir à nouveau l'équipe du PGSSE.
- Obtenir un appui durable pour le processus engagé par le PGSSE.
- Veiller à ce que les fonctions exercées par des membres du personnel ayant quitté le SPDE continuent d'être exercées par d'autres personnes.
- Tenir des relevés des modifications apportées.
- Garder le contact avec les parties prenantes.



#### **Résultats**

Un PGSSE actualisé et continuant de répondre aux besoins du SPDE et des parties prenantes.

**Exemple/outil 10.1 : Quand réviser le PGSSE ?**

Le PGSSE doit être révisé immédiatement après une évolution importante des circonstances ou la survenue d'un problème dans la chaîne d'approvisionnement en eau. Il doit en outre être révisé régulièrement pour tenir compte des résultats de sa mise en œuvre. Tout changement apporté au PGSSE à la suite d'une révision doit être consigné.

**Exemple/outil 10.2 : Exemple de liste de contrôle à établir à l'occasion d'une révision du PGSSE**

- ✓ notes de la dernière réunion d'examen ;
- ✓ notes de tout examen intermédiaire ;
- ✓ changements parmi les membres de l'équipe du PGSSE ;
- ✓ changements au niveau du captage, du traitement ou de la distribution ;
- ✓ examen des tendances et des données de fonctionnement ;
- ✓ validation des nouveaux contrôles ;
- ✓ examen de la vérification ;
- ✓ rapports d'audits internes et externes ;
- ✓ communication avec les parties prenantes ;
- ✓ date de la prochaine réunion d'examen.

**Exemple/outil 10.3 : Changements susceptibles d'influer sur le PGSSE**

La réalisation d'un ensemble résidentiel a accru la demande en eau supportée par le réseau Hawthorne. En conséquence, il a été proposé de recourir à un approvisionnement en provenance du réseau Dahlia. Malheureusement, les matériaux utilisés pour les conduites du réseau Hawthorne n'étaient pas faits pour la qualité de l'eau plus agressive distribuée par le réseau Dahlia, ce qui a entraîné des problèmes de corrosion et de lixiviation des métaux. Cette situation aurait pu être évitée si l'équipe du PGSSE avait au préalable évalué les risques d'un tel changement. L'équipe aurait dû s'assurer que le schéma de circulation des fluides du réseau de distribution « adjoint » avait été actualisé, et que l'évaluation des risques provenant de l'autre distributeur était adéquate, notamment pour ce qui concerne les données de surveillance opérationnelle et les plaintes des consommateurs.

### **Étude de cas 1 : Australie**

#### **Expérience de terrain 10.1 – examen du PGSSE au niveau des dirigeants**

La plupart des SPDE urbains d'Australie ont au moins un promoteur de la qualité de l'eau parmi leurs dirigeants auxquels ils rendent compte de la mise en œuvre et des résultats du PGSSE. Les audits du PGSSE sont habituellement portés à la connaissance de la direction des SPDE. Le PGSSE offre un cadre utile pour l'organisation et la présentation de mesures de gestion de la qualité de l'eau sous une forme facilitant aux responsables la prise de décisions stratégiques en la matière.

#### **Expérience de terrain 10.2 – révision du PGSSE**

Les SPDE australiens font de leur PGSSE des documents « vivants », susceptibles donc d'évoluer en permanence pour prendre en compte les améliorations. La plupart des PGSSE répondent en fait à la formule de « gestion des versions » en ce sens qu'au lieu de faire circuler une version papier du plan, celui-ci est affiché en ligne sur l'Intranet du SPDE. Habituellement, les PGSSE subissent une révision majeure tous les deux ans, avec des révisions ponctuelles habituellement programmées pour coïncider avec les audits ou d'autres étapes marquantes ou changements majeurs au niveau des équipements.

### **Étude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes**

#### **Expérience de terrain 10.1 – création d'un comité d'examen du PGSSE**

Pour que le PGSSE soit efficace et en permanence à jour, l'équipe en charge de ce plan a estimé qu'un processus formel d'examen et de révision devait être mis sur pied. Étant donné l'emploi du temps chargé des membres de l'équipe spéciale et du comité de direction, il a été jugé irréaliste d'envisager une maintenance à long terme du PGSSE sans s'être au préalable doté d'un plan clair définissant les tâches d'examen majeures et désignant les parties responsables. Un comité d'examen a été constitué et a accepté de se réunir deux fois par an à partir de la mise en place du PGSSE afin de passer ce dernier

en revue, de rendre compte des progrès réalisés grâce aux actions correctives prescrites et de remédier aux manquements éventuels. En plus de ces examens biannuels, les membres du comité d'examen se sont mis d'accord pour se réunir à la suite de tout incident lié à l'eau de boisson, de manière à réviser le PGSSE si nécessaire et d'éviter ainsi que ces incidents ne se reproduisent.

#### **Expérience de terrain 10.2 – révision du PGSSE suite à des modifications essentielles**

Plusieurs modifications majeures ont été proposées à la suite du PGSSE. Des changements structurels ou opérationnels apportés au réseau peuvent introduire de nouveaux risques, liés par exemple à un manque de connaissance du fonctionnement des nouveaux équipements ou à une modification des concentrations de désinfectant dans le réseau modifié. Le comité d'examen réexaminera le PGSSE lorsque des modifications structurelles auront été apportées afin d'évaluer et de contrer tout danger non prévu et d'actualiser le PGSSE en conséquence. De même, comme le potentiel d'amélioration de la qualité de l'eau est obtenu par des perfectionnements portant sur les immobilisations et l'exploitation du réseau, les objectifs seront réexaminés et peuvent devoir être modifiés comme dans le cas de l'approche par étapes des objectifs fixés pour la turbidité, exposé dans l'expérience de terrain 7.3 – Amérique latine et Caraïbes.

### **Étude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)**

#### **Expérience de terrain 10.1 – rester fidèle à l'approche PGSSE**

Les SPDE ayant traité sur papier plusieurs PGSSE se sont vues submergées par la charge de travail qu'impliquait leur tenue à jour, surtout là où de nombreuses améliorations avaient été identifiées et mises en œuvre. Garder l'initiative PGSSE ancrée dans les opérations du SPDE avait tous les risques de poser problème avant que la démarche d'évaluation et de gestion des risques du PGSSE ne devienne une exigence réglementaire.



Module 11

# Révision du PGSSE suite à un incident

### **Introduction**

Comme cela a déjà été dit précédemment, pour que les nouveaux dangers et autres situations problématiques qui apparaissent soient pris en compte dans le PGSSE, ce plan doit être revu périodiquement par l'équipe qui en a la charge. Un des avantages de la mise en œuvre du cadre PGSSE réside dans la réduction probable du nombre et de la gravité des incidents, des situations d'urgence et des accidents évités de justesse, affectant ou pouvant affecter la qualité de l'eau de boisson. Néanmoins, de tels événements peuvent toujours se produire. En plus de cet examen périodique, il importe que le PGSSE soit réexaminé à la suite de toute situation d'urgence, de tout incident ou de tout événement imprévu, qu'il y ait eu ou non identification de nouveaux dangers, pour éviter, dans la mesure du possible, que cette situation ne puisse se reproduire et déterminer si la réponse a été suffisante ou si l'on aurait pu agir autrement. Un examen après incident offrira toujours des possibilités d'identifier des domaines dans lesquels des améliorations pourraient être apportées, qu'il s'agisse d'un danger nouveau ou d'un risque révisé dans le cadre de l'évaluation des risques, de la révision d'un mode opératoire, ou d'une question de formation ou de communication, et il convient donc de réviser le PGSSE pour tenir compte de ces modifications. Dans bon nombre de cas, il faudra associer d'autres parties prenantes à ce réexamen. Il importe que, dans leur propre PGSSE, les SPDE aient mis en place des procédures permettant aux membres de l'équipe du PGSSE d'être informés des circonstances et des détails de tout incident, de toute situation d'urgence et de tout accident évité de justesse.

### **Mesures essentielles**

- Examiner le PGSSE à la suite d'un incident, d'une urgence ou d'un accident évité de justesse ; déterminer les causes de l'incident, de l'urgence ou de l'accident évité de justesse et juger de l'adéquation de la réponse.
- Réviser le PGSSE selon les besoins, en y incorporant les mises à jour aux programmes d'appui.

### **Difficultés typiques**

- Appréciation franche et honnête des causes, de la suite d'événements et des facteurs ayant pu influencer sur l'urgence, l'incident ou le quasi-accident.
- Mettre l'accent sur les enseignements positifs ayant pu en être tirés, plutôt que de chercher les responsables, et tirer parti de ces enseignements.



### **Résultats**

1. Examen complet et transparent des raisons pour lesquelles l'incident s'est produit et de l'adéquation de la réponse.
2. Incorporation des enseignements à en tirer dans les documents et les modes opératoires du PGSSE.

**Exemple/outil 11.1 : Liste de contrôle non exhaustive des questions à poser à la suite d'une urgence, d'un incident ou d'un accident évité de justesse**

- ✓ Comment le problème est-il survenu ?
- ✓ La cause du problème était-elle un danger ayant déjà été relevé dans l'évaluation des risques du PGSSE ?
- ✓ Comment ce problème a-t-il d'abord été déterminé ou constaté ?
- ✓ Quelles mesures principales ont été requises et ont-elles été appliquées ?
- ✓ Pour autant que cela s'applique, des mesures appropriées ont-elles été prises en temps opportun pour mettre les consommateurs en garde et protéger leur santé ?
- ✓ Quels problèmes de communication sont survenus et comment y a-t-on remédié ?
- ✓ Quelles conséquences immédiates et à plus long terme cette situation d'urgence a-t-elle eues ?
- ✓ Comment améliorer l'évaluation des risques/les modes opératoires/la formation/la communication ?
- ✓ Le plan d'action en cas d'urgence a-t-il bien fonctionné ?

**Exemple/outil 11.2 : après un incident, une urgence ou un accident évité de justesse, la liste de contrôle suivante peut s'avérer utile pour réviser le PGSSE**

- ✓ indications claires des responsabilités et coordonnées du personnel clé, y compris parmi les parties prenantes et d'autres personnes physiques ;
- ✓ définition claire des seuils de déclenchement en cas d'incident, avec une échelle de niveau d'alerte (par exemple lorsqu'un incident déclenche une alerte débouchant sur une recommandation de faire bouillir l'eau) ;
- ✓ examiner si les modalités de gestion de l'incident ont été appropriées et, dans le cas contraire, les réviser en conséquence ;
- ✓ s'assurer que les modes opératoires normalisés et l'équipement requis, y compris l'équipement de secours, sont directement disponibles et correspondent bien à ce que l'on en attend ;
- ✓ s'assurer que les données logistiques et techniques sont disponibles et à jour ;
- ✓ s'assurer que des listes de contrôle et des guides de référence rapide ont été établis et qu'ils sont à jour.
- ✓ L'évaluation des risques doit-elle être révisée ?
- ✓ Les modes opératoires/la formation, la communication doivent-ils être améliorés ?
- ✓ L'incident a-t-il révélé la nécessité d'un programme d'amélioration ?



### **Étude de cas I : Australie**

#### **Expérience de terrain II.1 – définition d'un « incident », examen et révision de la planification**

Bien avant de mettre au point des PGSSE, les SPDE australiens s'étaient dotés de plans d'action en cas d'incident ou de situation d'urgence. Les problèmes majeurs de qualité de l'eau et les menaces pesant sur la qualité de l'eau constituaient typiquement un « incident », soit le terme utilisé pour évoquer un événement majeur. Des critères convenus étaient appliqués pour marquer le début d'un incident, à partir de quoi une équipe de gestion de l'incident était constituée. Cette équipe se chargeait alors de gérer l'incident de manière à réduire au minimum les dommages causés pendant l'événement et à permettre un retour à la normale dans les meilleurs délais possibles. La plupart des incidents touchant à la qualité de l'eau nécessitaient d'apporter une réponse urgente à une alerte précoce et de mobiliser des ressources suffisantes pour que les consommateurs n'aient pas à en pâtir. Habituellement, de tels incidents étaient gérés au plan interne par le SPDE. Dans un petit nombre de cas, il est possible que de l'eau contaminée ou insuffisamment traitée soit distribuée aux consommateurs. Dans une telle situation, le ministère de la santé est impliqué dans la gestion de l'incident et il est recommandé aux consommateurs de ne pas boire l'eau ou de la faire bouillir. Normalement, la distribution de l'eau n'est pas coupée, même si cette eau est contaminée. L'eau est en effet nécessaire pour l'assainissement et pour l'hygiène, et la plupart des cas de contamination ne sont pas d'une gravité telle que la distribution de l'eau doit être interrompue. Elle est donc maintenue, et la population est invitée à faire bouillir l'eau par mesure de précaution. Après un incident, une séance de retour d'expérience est automatiquement

organisée, au cours de laquelle les causes profondes du problème sont recherchées, après quoi le PGSSE est modifié de telle façon que cela ne puisse pas se reproduire, si c'est possible.

#### **Expérience de terrain II.2 – évaluation après incident**

A titre d'exemple, de nombreux PGSSE ont déclenché des incidents imputables à la défaillance du système de désinfection. Avant les PGSSE, les exploitants n'avaient pas forcément fixé de valeur limite critique en deçà de laquelle la désinfection était suspectée d'être inefficace. Avec l'avènement des PGSSE, en revanche, des valeurs limites ont été définies pour la désinfection, et n'ont, de temps en temps, pas été respectées. Suite à une analyse approfondie des causes effectuée après de tels incidents, bon nombre de SPDE ont modifié leurs pratiques de désinfection. Ils ont mis sur pied des systèmes de secours complets ou partiels (mettant l'accent sur les éléments vulnérables), devant permettre la commutation sur le système de secours en cas de défaillance du système en service. Dans certains SPDE visant un niveau élevé de fiabilité, deux systèmes de secours indépendants coexistent pour prendre le relais du système, dont l'un est installé en un point indépendant en aval. Dans de nombreux réseaux, la commutation sur le système de secours et l'émission d'une alerte à l'intention des opérateurs ont été automatisées. Dans nombre de cas, on a augmenté le volume de stockage de l'eau traitée pour permettre l'arrêt des systèmes et ménager une « fenêtre » d'un jour ou plus pour les réparer sans que les consommateurs aient à en pâtir. Les SPDE qui avaient enregistré de multiples incidents au cours des premières années de mise en œuvre du PGSSE sont progressivement passés à moins d'un incident par an grâce à ce processus de mise à niveau.

## Étude de cas 2 : Amérique latine et Caraïbes

### Expérience de terrain II.1 – définition d'un « incident », examen et révision des plans

L'équipe du PGSSE a défini l'« incident » comme une atteinte à la qualité de l'eau représentant une menace aiguë ou immédiate pour la santé publique. À l'époque où le PGSSE a été développé, les problèmes qui pouvaient répondre à cette définition, comme la contamination microbienne d'un réseau de distribution, étaient monnaie courante, et c'est dans un grande mesure cette situation qui a motivé à l'origine l'introduction du PGSSE. Des dangers tels que ceux-ci sont recensés dans les modules 3 et 4. La mise en œuvre d'actions correctives, comme l'augmentation de la dose de chlore et l'amélioration des pratiques de surveillance, est supposée remédier à de tels problèmes. Si une surveillance effectuée après la mise en œuvre du PGSSE révèle une contamination microbienne récurrente, le comité d'examen doit se réunir pour corriger les faiblesses du plan.

### Expérience de terrain II.2 – évaluation après incident

Au cours de l'élaboration du PGSSE, il est survenu un incident donnant lieu à un dégagement de chlore gazeux dans un secteur résidentiel. Plusieurs manquements au niveau des procédures pour répondre à la situation d'urgence et atténuer ses conséquences ont

été identifiés, notamment l'absence de surveillance du transfert de chlore gazeux ; l'absence de personnel dans une station, ce qui a permis à la fuite de passer inaperçue du SPDE ; le manque de promptitude de la notification aux parties concernées au sein du SPDE, à l'agence pour la protection de l'environnement et aux résidents ; une évacuation inappropriée, et la non-disponibilité de fonctionnaires des services de santé pour évaluer l'incident. Une évaluation post-incident menée par le SPDE et par l'agence pour la protection de l'environnement a ensuite été effectuée, au cours de laquelle chacune des défaillances a été examinée, puis des protocoles et des procédures pour les faire appliquer ont été ajoutés au PGSSE afin d'éviter que des incidents de ce type se reproduisent.

## Étude de cas 3 : Royaume-Uni (Angleterre et Pays de Galles)

### Expérience de terrain II.1 – tenue à jour des plans d'urgence

Les SPDE possédaient déjà de solides plans d'urgence, testés et actualisés dans le cadre des procédures normales. Là encore, ces procédures étant bien établies, la difficulté a été de les placer sous la tutelle du PGSSE.



# Remerciements

Le présent manuel a été conçu pour servir de référence à une série d'ateliers de renforcement de capacités sur le PGSSE organisés à l'initiative de l'OMS, où il a été progressivement affiné jusqu'à sa mise au point. Il a fait l'objet d'une révision considérable à l'issue d'un examen collégial suivi d'un examen public, notamment grâce au retour d'information d'une conférence internationale sur les stratégies PGSSE organisée par l'International Water Association (IWA) et l'Association portugaise d'ingénierie sanitaire et environnementale (APESB), et coparrainée par l'OMS.

L'élaboration du Manuel PGSSE a bénéficié du soutien généreux de l'Inspection de l'eau de boisson du Royaume-Uni, de l'Agence australienne pour le Développement international, de l'Agence portugaise de réglementation de l'Eau et de l'Assainissement, du Ministère japonais de la Santé, de l'Emploi et des Affaires sociales, de l'Agence de Protection de l'Environnement des États-Unis d'Amérique, de l'Agence suédoise de Coopération au Développement international, et du Ministère fédéral allemand de la Santé.

Ce manuel n'aurait pas été possible sans les contributions des auteurs suivants : Annette Davison et Dan Deere (Water Futures, Australie), David Drury (Inspection de l'eau de boisson, Royaume-Uni), Bruce Gordon et Jamie Bartram (Organisation mondiale de la Santé, Suisse), Melita Stevens (Melbourne Water, Australie), Guy Howard (DFID, Royaume-Uni), et Lana Corrales et Angella Rinehold (CDC, États-Unis d'Amérique).

Bruce Gordon et Jamie Bartram ont coordonné l'élaboration du Manuel.

Un groupe international d'experts a fourni des matériels et participé à l'élaboration et à l'examen du Manuel, soit directement soit par le biais d'activités associées. À cet égard, nos remerciements vont à :

Charmian Abbot, United Utilities, Royaume-Uni  
Stephanie Adrian, Agence de Protection de l'Environnement, États-Unis d'Amérique  
Roger Aertgeerts, Centre européen pour l'Environnement et la Santé de l'OMS, Italie  
Márcio Amazonas, Coca-Cola, États-Unis d'Amérique  
Rafael Bastos, Université de Viçosa, Brésil  
Robert Bos, Organisation mondiale de la Santé, Suisse  
Matthew Bowman, Water Corporation, États-Unis d'Amérique  
Paul Byleveld, Département de la Santé NSW, Australie  
Claudia Castell-Exner, Département de l'eau, DVGW, Allemagne  
Ingrid Chorus, Office fédéral de l'environnement, Allemagne  
David Cunliffe, Département de la Santé, Australie  
Jennifer De France, Organisation mondiale de la Santé, Suisse  
Peter Donlon, Association des services de l'eau, Australie  
John Fawell, consultant indépendant sur l'eau de boisson et l'environnement, Royaume-Uni  
Rick Gelting, CDC, États-Unis d'Amérique  
Sam Godfrey, UNICEF, Inde  
Steve Hrudey, Université d'Alberta, Canada  
Darryl Jackson, Montgomery Watson Harza, Australie  
Hamanth Kasan, Rand Water, Afrique du Sud  
Shoichi Kunikane, Institut pour les sciences environnementales, Université de Shizuoka, Japon

Bonifacio Magtibay, Département de la Santé, Philippines  
S.G. Mahmud, Bangladesh  
Dominique Maison, Organisation mondiale de la Santé, Suisse  
Annabelle May, Inspection de l'eau de boisson, Royaume-Uni  
Gertjan Medema, Kiwa Water Research, Pays-Bas  
Jennifer Mercer, Organisation mondiale de la Santé, Suisse  
Antoine Montiel, France  
Colin Nicholson, Sydney Water, Australie  
Chris Nokes, Environmental Science and Research Ltd, Nouvelle-Zélande  
Sam Perry, Département d'état de la santé, Washington, États-Unis d'Amérique  
Kathy Pond, Université du Surrey, Royaume-Uni  
Will Robertson, Canada  
Ken Rotert, Agence de Protection de l'Environnement, États-Unis d'Amérique  
Oliver Schmoll, Office fédéral de l'environnement, Allemagne  
David Sheehan, Department of Human Services, Australie  
David Smith, Melbourne Water, Australie  
Steve Smith, Wessex Water, Royaume-Uni  
Michael Taylor, Consultant en environnement, Nouvelle-Zélande  
Sarah Tibatemwa, National Water and Sewerage Corporation, Ouganda  
José Manuel Pereira Vieira, Université de Minho, Portugal  
Chris Viljoen, Rand Water, Afrique du Sud  
Tom Williams, International Water Association, Pays-Bas

Nos remerciements vont aux nombreux praticiens de l'eau en Australie, dans la Région Amérique latine et Caraïbes et au Royaume-Uni pour leurs contributions précieuses au processus d'élaboration du PGSE, dont le Manuel et plus particulièrement les études de cas sont le reflet.

Nous remercions également Kathy Pond, de l'Université du Surrey, qui a contribué dans une mesure significative à la relecture du présent Manuel.

Penny Ward et Beth Woolnough ont apporté leur soutien administratif à l'élaboration du Manuel, du début à la fin.

# Bibliographie et informations complémentaires

- AS/NZS. *Risk Management Standard AS/NZS 4360*, 3e édition Standards Australia and Standards New Zealand, 2004 (ISBN: 0-7337-5904-1).
- Bartram J, Fewtrell L, Stenström T-A. Harmonised assessment of risk and risk management for water-related infectious disease: an overview. In: Fewtrell L, Bartram J, eds. *Water quality: guidelines, standards and health – assessment of risk and risk management for water-related infectious disease*. Londres, Organisation mondiale de la Santé IWA Publishing, 2001:1-16.
- Bethmann D, Baus C (2005). Comparison of decisive elements of the water safety plan with the DVGW system of technical standards. *DVGW Report*, Project No.: W11/02/04.
- Davison A, Deere D (2005). Risk management and due diligence in the water industry. *Water*, May:23-26.
- Davison A, Howard G, Stevens M, Callan P, Fewtrell L, Deere D, Bartram J. *Water safety plans: managing drinking-water quality from catchment to consumer*. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2005 (WHO/SDE/WSH/05.06).
- Davison A, Howard G, Stevens M, Callan P, Kirby R, Deere D, Bartram J. *Water safety plans. Protection of the human environment*. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2003 (WHO/SDE/WSH/02.09).
- Davison AD, Pryor EL, Howard G, Deere DA. Duly diligent utilities. In: *IWA World Water Congress & Exhibition*, Marrakech, 19-24 septembre 2004.
- Deere DA, Davison AD (2005). The Ps and Qs of risk assessment. *Water*, March:38-43.
- Deere D, Stevens M, Davison A, Helm G, Dufour A. Management Strategies. In: Fewtrell L, Bartram J, eds. *Water quality: guidelines, standards and health – assessment of risk and risk management for water-related infectious disease*. Londres, Organisation mondiale de la Santé, IWA Publishing, 2001:257-288.
- Godfrey S, Howard G. *Water Safety Plans – Planning water safety management for urban piped water supplies in developing countries (Book 1)*. Royaume-Uni, Université de Loughborough – Water, Engineering and Development Centre/Department for International Development, 2005.
- Godfrey S, Howard G. *Water Safety Plans – Supporting water safety management for urban piped water supplies in developing countries (Book 2)*. Royaume-Uni, Université de Loughborough – Water, Engineering and Development Centre/Department for International Development, 2005.
- Howard G. *Urban water supply surveillance – a reference manual*. Royaume-Uni, Université de Loughborough – Water, Engineering and Development Centre/Department for International Development, 2002.
- ICPS. *Principles for the assessment of risks to human health from exposure to chemicals*. Genève, Organisation mondiale de la Santé, International Programme on Chemical Safety, 1999. (Environmental Health Criteria 210).
- Mahmud SG, Shamsuddin AJ, Ahmed MF, Davison A, Deere D, Howard G (2007). Development and implementation of water safety plans in Bangladesh. *Journal of Water and Health*, 5(4):585-597.
- NHMRC/NRMMC. *Australian Drinking Water Guidelines (ADWG) national water quality management strategy*. National Health and Medical Research Council/Natural Resource Management Ministerial Council (ISBN: 1864961244).
- NZ MoH. *Small drinking-water supplies. Preparing a public health risk management plan. Drinking-water supplies*. Wellington, Ministère de la Santé de Nouvelle-Zélande, 2005 (ISBN: 0-478-29618-5).
- O'Connor DR. *Report of the Walkerton enquiry: the events of May 2000 and related issues. Part One. A Summary*. Ontario Ministry of the Attorney General, 2002 (ISBN: 0-7794-2558-8).
- Stevens M, Howard G, Davison A, Bartram J, Deere D. Risk management for distribution systems. In: Ainsworth R ed. *Safe piped water: managing microbial water quality in piped distribution systems*. Londres, IWA Publishing, 2004 (ISBN: 1-84339-039-6).
- Teunis PFM, Davison AD, Deere DA (in press). Short term fluctuations in pathogen removal.
- OMS/FAO *Hazard characterization for pathogens in food and water: guidelines*. Genève, OMS/FAO, 2003.
- OMS. *Directives de qualité pour l'eau de boisson*, 3<sup>e</sup> édition, Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2004.
- OMS Portail de la sécurité sanitaire de l'eau (en anglais et espagnol) – contient des études de cas, des outils et d'autres informations sur l'élaboration de plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau : <http://www.who.int/PGSSEortal/en/>, <http://www.PGSSEortal.org>.

# Glossaire

On trouvera ci-après une liste des termes et expressions utilisés dans les Directives de qualité pour l'eau de boisson et dans d'autres documents tels que le Codex Alimentarius et autres guides, qui sont aussi largement employés dans le présent Manuel.

Termes	Définitions
Maîtrisé (par exemple en parlant de la sécurité sanitaire de l'eau) :	Etat d'une installation ou d'un dispositif dans lequel les procédures sont correctement suivies et les normes respectées.
Maîtriser (par exemple une situation potentiellement dangereuse) :	Prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer que les critères définis dans le PGSSE sont respectés et appliqués en continu.
Mesure de maîtrise des risques :	Toute mesure pouvant être prise/toute activité pouvant être mise en œuvre pour prévenir ou éliminer un danger pour la sécurité sanitaire de l'eau ou pour le réduire à un niveau acceptable.
Point de contrôle :	Une étape à laquelle une mesure de maîtrise des risques peut être appliquée pour prévenir ou supprimer un danger pesant sur la sécurité sanitaire de l'eau ou pour le réduire à un niveau acceptable. Certains plans contiennent des points de contrôle clés au niveau desquels des efforts de maîtrise des risques doivent absolument s'exercer pour prévenir ou éliminer un danger pesant sur la sécurité sanitaire de l'eau.
Action corrective :	Toute action prise lorsque les résultats de la surveillance au point de contrôle indiquent une perte de maîtrise.
Limite critique :	Point de démarcation entre une valeur acceptable et une valeur non acceptable.
Ecart :	Incapacité à respecter une limite critique.
Schéma de circulation des fluides :	Représentation systématique des séquences d'étapes ou d'opérations intervenant dans la production d'un type d'eau particulier.
HACCP :	Analyse des risques – Maîtrise des points critiques.
Analyse des risques :	Processus de collecte et d'évaluation d'informations sur les dangers et les situations qui peuvent les faire surgir, en vue de décider quels dangers et situations sont importants pour la sécurité sanitaire de l'eau et doivent donc être prises en compte dans le PGSSE.
Danger :	Présence dans l'eau d'agents biologiques, chimiques, physiques ou radiologiques, ou état d'une eau ayant la capacité d'influer négativement sur la santé. Le mot « danger » pourrait ici être remplacé par « agent contaminant ».
Événement dangereux :	Processus entraînant l'introduction d'un danger/contaminant dans un approvisionnement en eau.
Surveillance :	Activité consistant à mener une séquence planifiée d'observations ou de mesures portant sur des paramètres de contrôle afin d'établir si un point de contrôle est maîtrisé ou si les critères de qualité de l'eau sont remplis.
Evaluation des risques :	Pour les besoins du présent Manuel, l'évaluation des risques recouvre le même concept que celui de l'analyse des dangers.
Cotation du risque :	Classement attribué à un danger sur la base de l'analyse des risques.
Étape :	Point, procédure, opération ou stade dans la chaîne de distribution de l'eau, y compris les matières premières, de la production primaire jusqu'à l'exposition finale.
Programmes d'appui/besoins en termes d'appui :	Activités de base requises pour obtenir une eau saine, parmi lesquelles la formation, les spécifications portant sur les matières premières et les bonnes pratiques générales de gestion de l'eau. Ces programmes peuvent être tout aussi importants que les points de contrôle pour maîtriser les risques pesant sur la qualité de l'eau, mais il n'y est fait appel généralement que pour couvrir de longues périodes et/ou de vastes zones géographiques ou administratives. Ils englobent la logistique générale et les programmes spécifiques visant des risques particuliers.
Validation :	Obtention de la preuve que les éléments du PGSSE peuvent effectivement atteindre les objectifs fixés en matière de qualité de l'eau.
Vérification :	Application de méthodes, de procédures, de tests et d'autres évaluations visant à déterminer la conformité avec le PGSSE, ce qui consiste à vérifier si le réseau fournit une eau ayant la qualité désirée et si le PGSSE est effectivement appliqué dans la pratique.
OMS :	Organisation mondiale de la Santé.
PGSSE :	Water Safety Plan – Plan de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau.







Le moyen le plus efficace pour garantir en permanence la sécurité sanitaire de l'approvisionnement en eau de boisson consiste à appliquer une stratégie générale d'évaluation et de gestion des risques, couvrant toutes les étapes de l'approvisionnement en eau, du captage au consommateur. Dans ces Directives, les stratégies de ce type sont appelées *plans de gestion de la sécurité sanitaire de l'eau* (PGSSE)

Directives de qualité pour l'eau de boisson, troisième édition,  
Organisation mondiale de la Santé,  
2004

