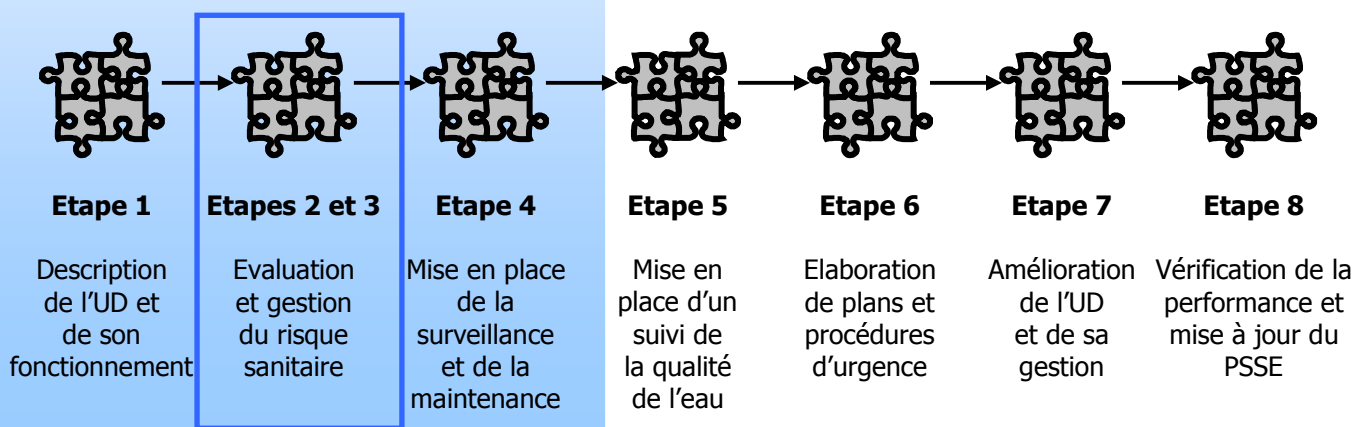


ELABORER ET METTRE EN ŒUVRE UN PLAN DE SECURITE SANITAIRE DES EAUX

Guide 2 :

Evaluer et gérer le risque sanitaire lie à la production et à la distribution d'eau potable

Version 2014



Ce document a été élaboré à partir des guides de gestion des risques pour la santé publique publiés par le Ministère de la Santé de Nouvelle Zélande.

Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de la Nouvelle-Calédonie

Service de Santé Publique
Bureau santé environnement

5 rue du Général Galliéni
BP N4
98851 NOUMEA Cédex

Table des matières

Introduction.....	1
Le risque sanitaire.....	3
Evaluer le niveau de risque sanitaire.....	5
La marche à suivre pour l'identification des évènements dangereux.....	6
Tableaux récapitulatifs.....	8
Evaluer le niveau de risque.....	13
Gérer le risque sanitaire.....	15
Les mesures de contrôle du risque sanitaire.....	16
La marche à suivre pour la gestion des évènements dangereux.....	17
Conclusion.....	19
Annexe.....	20
Mesures de contrôle des évènements dangereux liés à la ressource en eau et au captage de l'eau.....	21
Mesures de contrôle des évènements dangereux liés à la présence de particules en suspension dans l'eau.....	25
Mesures de contrôle des évènements dangereux liés à la chloration de l'eau.....	28
Mesures de contrôle des évènements dangereux liés à la déferrisation-démanganisation de l'eau.....	32
Mesures de contrôle des évènements dangereux liés au stockage de l'eau.....	35
Mesures de contrôle des évènements dangereux liés au réseau de distribution de l'eau.....	39

Introduction

Après avoir construit un diagramme de fonctionnement pour l'UD afin de la représenter d'une manière logique et compréhensible par tous, la seconde étape est de mener une analyse du risque sanitaire. Ceci dans le but de déterminer les actions à mettre en œuvre pour produire de l'eau potable de manière continue.

Le principal objectif de cette étape est de gérer les risques sanitaires. Pour cela, il convient de :

- Identifier et évaluer les risques pour chaque UD ;
- Mettre en place des mesures préventives et/ou correctives pour une gestion efficace du risque.

La marche à suivre schématisée à la page suivante vous décrit chaque étape pour remplir ces objectifs.

Les étapes de l'identification et de la gestion du risque sanitaire

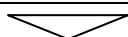


Evaluation du risque

1. Identifier les événements dangereux qui peuvent se produire et les dangers pour chaque élément de l'UD



2. Identifier les causes de ces événements dangereux



3. Déterminer le niveau de risque

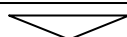


4. Déterminer si l'évènement dangereux est contrôlé ou pas

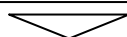


Gestion du risque

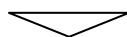
5. Hiérarchiser les événements dangereux non contrôlés



6. Définir les actions correctives immédiates à mettre en place



7. Définir les améliorations à apporter à moyen et long termes



8. Mettre en œuvre les programmes de maintenance et de vérifications régulières (voir guide n°3),
9. Mettre en œuvre les programmes de suivi de la qualité de l'eau adéquats (voir guide n°4)
10. Mettre en œuvre un programme global d'amélioration des UD (voir guide n°5)

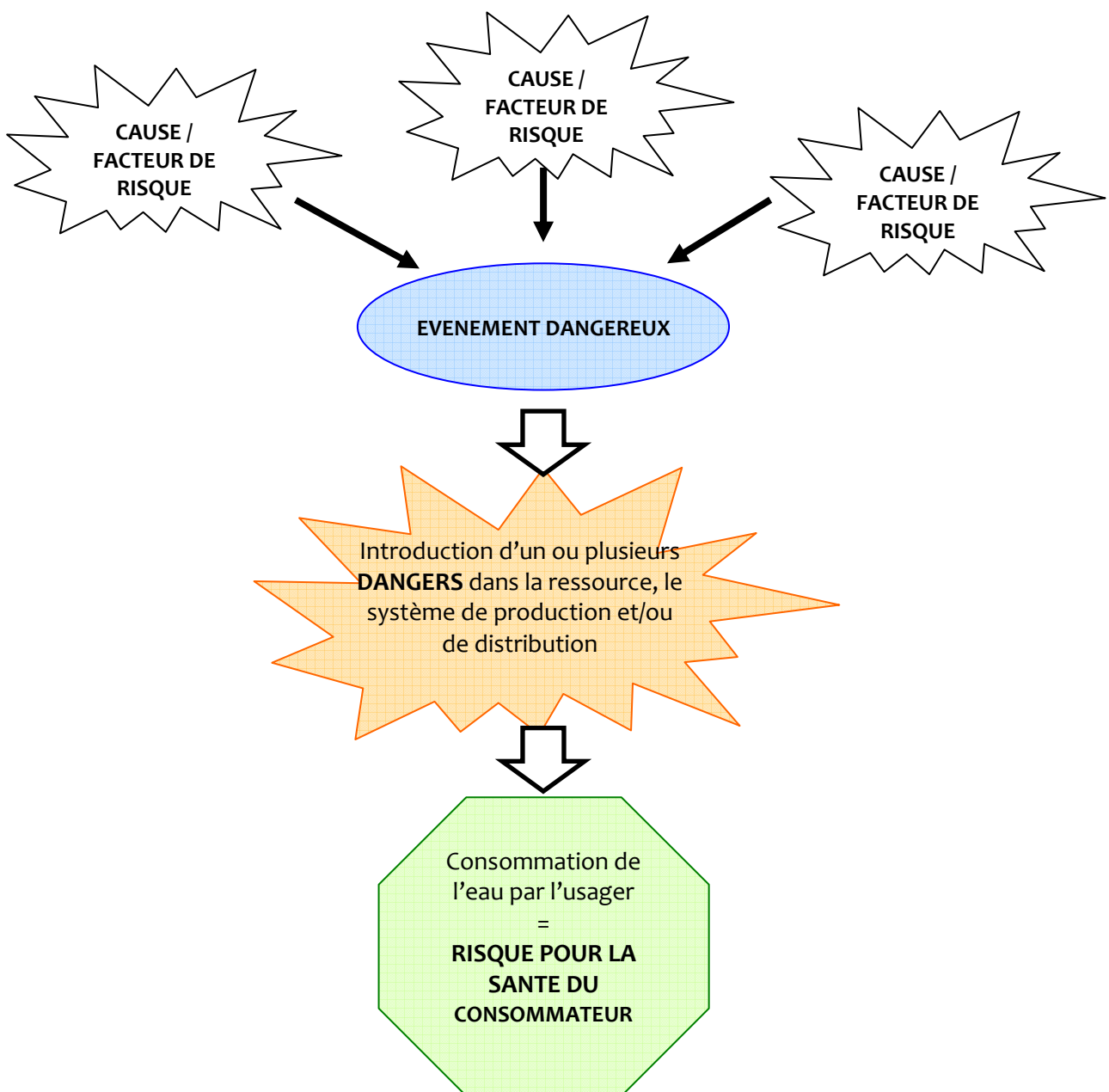
Le risque sanitaire

Mettre en œuvre une gestion du risque demande une identification des dangers potentiels, de leur source, des événements potentiellement dangereux et une évaluation du niveau de risque que représente chacun de ces événements.

Un **danger** est un agent physique, chimique ou biologique qui peut potentiellement nuire à la santé humaine.

Un **événement dangereux** est un incident ou une situation qui peut entraîner la présence d'un danger dans l'eau

Un **risque** est la possibilité qu'un danger nuise à la santé d'une population humaine.



Les différents types de dangers

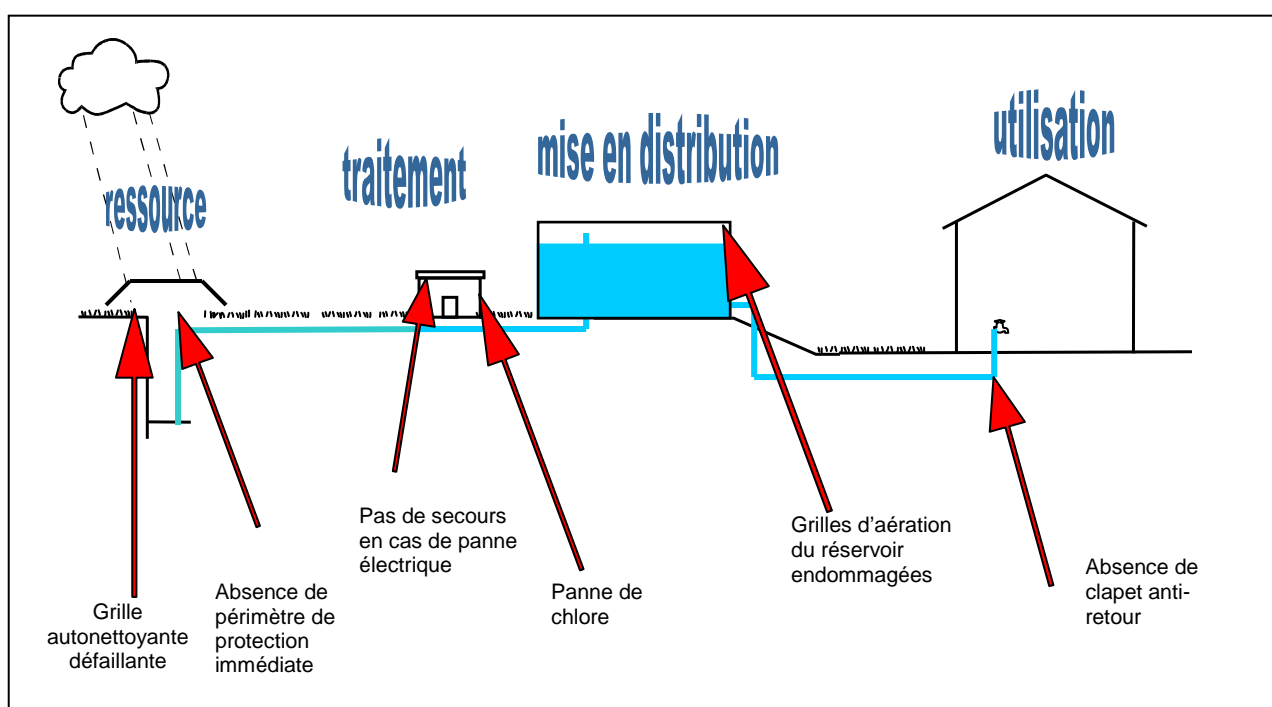
Danger	Description
Danger biologique	<p>Il s'agit d'organismes pathogènes comme des bactéries, des virus, des parasites.</p> <p>Ce danger a pour origine principale la contamination de l'eau brute par des excréments humains ou animaux. Cette contamination est due à un manque d'assainissement ou un défaut d'efficacité du système en place, à la présence d'animaux sauvages, à des animaux qui vivent autour des réservoirs ou à des retours d'eau dans le réseau depuis le robinet du consommateur.</p>
Danger chimique	<p>Ce sont des substances chimiques qui peuvent nuire à la santé humaine, à l'aspect de l'eau ou au bon fonctionnement des installations de traitement et de distribution de l'eau.</p> <p>Les dangers chimiques peuvent avoir pour origine une pollution de la ressource (pesticides, nitrates, hydrocarbures...) ou sont naturellement présents dans les eaux (arsenic, chrome...)</p> <p>Ces dangers peuvent également provenir d'un mauvais fonctionnement des installations de traitement (sous produits de chloration, floculants ou coagulants...) ou des ouvrages de stockage et de distribution de l'eau (plomb, cuivre...)</p>
Danger physique	<p>Les dangers physiques affectent la qualité de l'eau directement, en réduisant l'efficacité du traitement et font l'objet de plaintes de la part des consommateurs.</p> <p>Le danger physique le plus important est la présence de sédiments dans le système de distribution de l'eau. Les sédiments et particules en suspension peuvent contenir des substances chimiques toxiques ou abriter des micro-organismes pathogènes.</p>

Evaluer le niveau de risque sanitaire

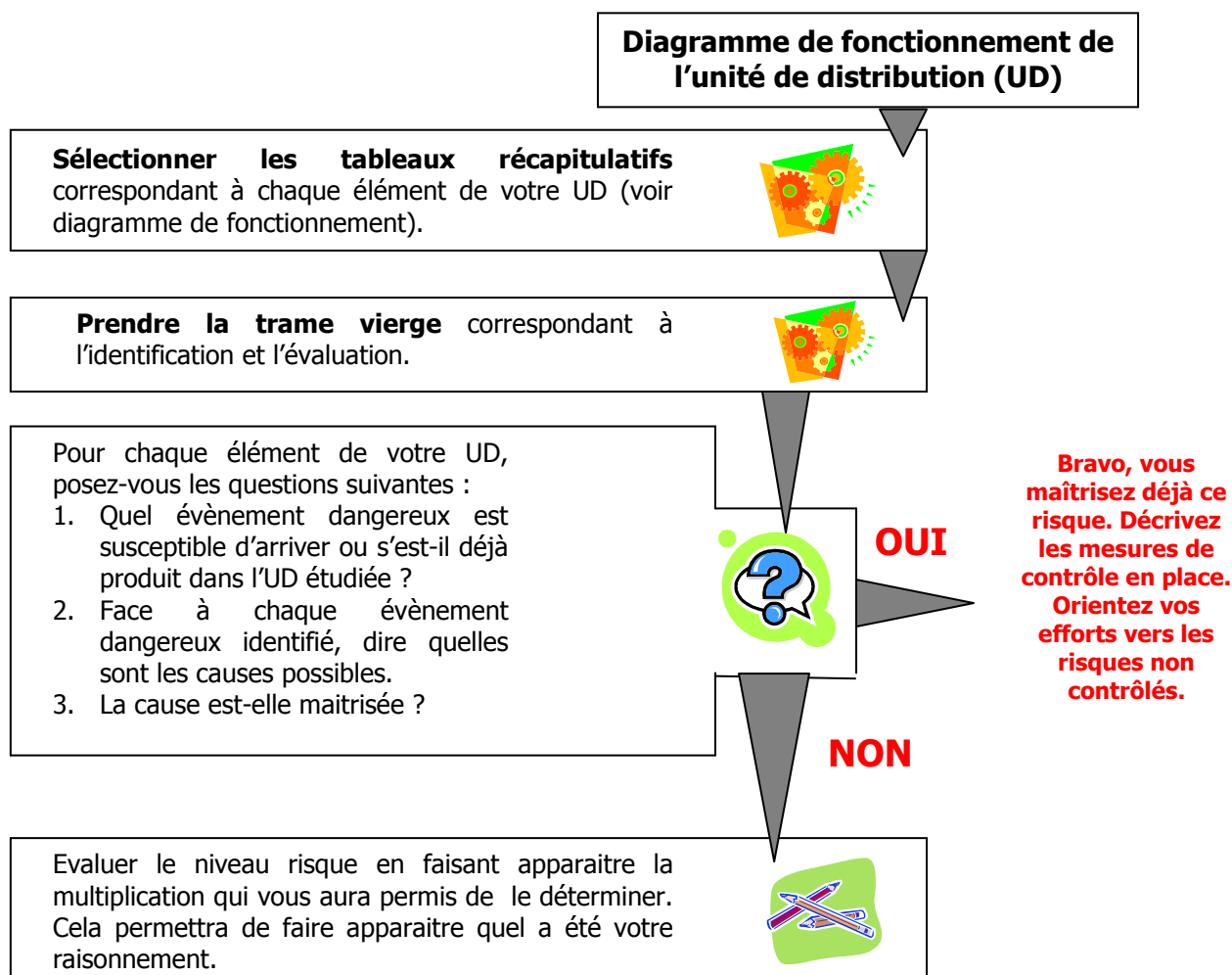
Le premier pas vers l'évaluation consiste en l'identification des événements dangereux et leurs causes, ainsi que des dangers qui en découlent.

Lors de cette étape, l'équipe doit considérer tous les événements dangereux qui peuvent être associés aux unités de distribution de la commune. L'analyse du risque sanitaire doit prendre en compte tous les éléments de l'UD depuis la ressource jusqu'au robinet. Ces éléments ont été préalablement identifiés dans le diagramme de fonctionnement.

Le schéma suivant illustre l'étape d'identification que vous aurez à mener.



La marche à suivre pour l'identification des évènements dangereux



Cette marche à suivre a pour objectif de compléter le tableau suivant qui sera la base d'une bonne gestion du risque sanitaire. Pour vous aider, vous disposez de tableaux récapitulatifs mentionnant les évènements dangereux, leurs causes et les dangers associés:

- à la ressource (p 7);
- au traitement (p 8) ;
-
- au stockage (p 10) ;
- à la distribution (p 11).

La grille d'évaluation (p 12) vous permettra, quand à elle, de définir le niveau de risque associé à chaque évènement dangereux.

Ce tableau complété, vous aurez une vision globale de l'état sanitaire de votre réseau. Il ne vous restera plus qu'à proposer des actions adéquates vous permettant de gérer le risque sanitaire dans le but de le réduire ou, dans le meilleur des cas, de l'éliminer.

	Dangers (<i>biologique, physique ou chimique</i>) EVENEMENTS DANGEREUX (que se passe t-il ?)	Causes possibles (pourquoi cela se passe t-il ?) Enumérer les causes	Evènement dangereux maîtrisé ? Si oui, expliquez comment	Niveau de risque résiduel après gestion Gravité x probabilité
RESSOURCE	<i>Présence de germes pathogènes</i> BAIGNEURS AU CAPTAGE	Pas de périmètre de protection Accès facile	Non	Très élevé 5 x 3 = 15
TRAITEMENT	<i>Présence de germes pathogènes</i> PAS DE CHLORATION	Panne électrique	Non, mais station inspectée 1 fois par semaine	Très élevé 4 x 4 = 16
	<i>Présence de germes pathogènes</i> PAS DE CHLORATION	Panne matérielle / défaillance	Non, mais station inspectée 1 fois par semaine	Très élevé 4 x 4 = 16
	<i>Présence de germes pathogènes</i> PAS DE CHLORATION	Bouteille de chlore vide	Oui, test chlore effectué tous les jours	Elevé 4 x 2 = 8
STOCKAGE				
DISTRIBUTION				

Tableaux récapitulatifs

Ressource et captage

Les évènements dangereux	
Ressource	Captage
<ul style="list-style-type: none">× La quantité d'eau captée (adaptation à la demande...) est insuffisante du fait d'une ressource limitée× La qualité de l'eau brute est mauvaise (contamination, caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques, pas de protection de la ressource, turbidité...)	<ul style="list-style-type: none">× Le bon fonctionnement des installations de captage et de traitement est compromis (pannes, état, capacité, protection des installations...)× La quantité d'eau captée (adaptation à la demande...) est insuffisante du fait de l'ouvrage
Les facteurs de risques	
Facteurs humains	Facteurs naturels
<ul style="list-style-type: none">× Déversement accidentel du à la circulation routière× Accès au public (zone récréative...)× Rejets domestiques, absence d'assainissement× Rejets industriels× Usage des sols (agriculture, zones industrielles, décharges, mines...)× Décharge d'ordures ménagères, sites contaminés, déchets dangereux× Protection inadéquate de la tête de forage× Elevage× Erosion des sols× Mauvaise implantation du captage	<ul style="list-style-type: none">× Géologie (substances chimiques toxiques naturellement présentes)× Vie sauvage (présence d'animaux autour des captages)× Variations climatiques saisonnières et désastres naturels× Erosion des sols
Les dangers	
Dangers chimiques et physiques	Dangers biologiques
<ul style="list-style-type: none">× Produits et résidus provenant de l'agriculture et de l'élevage : pesticides, nitrates× Produits provenant de l'industrie et des activités domestiques : hydrocarbures, métaux lourds, solvants...× D'origine naturelle (ou accentué par l'homme) : matières en suspension (turbidité et couleur de l'eau)	<ul style="list-style-type: none">× Provenant d'une contamination fécale par l'homme ou l'animal : parasites, virus, bactéries.

Traitement

Les évènements dangereux

Liés à la présence de MES :

- × Les particules en suspension ne sont pas éliminées ;
- × La matière organique n'est pas éliminée de l'eau ;
- × Les produits chimiques utilisés pour la coagulation-floculation se retrouvent dans l'eau distribuée.

Liés à la chloration :

- × Il n'y a pas de traitement de désinfection de l'eau ;
- × Il ne reste pas assez de chlore libre disponible dans l'eau ;
- × Il y a trop de chlore libre disponible dans l'eau ;
- × Le temps de contact entre le chlore et l'eau n'est pas suffisant pour assurer une bonne désinfection ;
- × Il se produit une formation excessive de sous produits de chloration.

Liés au traitement du Fer et du Manganèse :

- × Le manganèse n'a pas été totalement enlevé ;
- × La dose de produit oxydant est trop élevée ;
- × Des germes ont contaminé l'eau pendant l'aération.

Les facteurs de risques

- × Le traitement n'est pas adapté à la qualité de l'eau brute ;
- × Le produit chimique pour l'oxydation utilisé à une concentration trop faible ou trop forte ;
- × Le dosage du produit chimique est incorrect ;
- × La dose de produit à ajouter a été mal calculée ;
- × Le système d'injection du produit ne fonctionne pas correctement ou a été mal calibré ;
- × La cuve contenant le produit est vide, la réserve de produit est épuisée ;
- × L'aérateur est mal conçu ;
- × Le système de filtration ne fonctionne pas correctement ;
- × Panne de courant / d'énergie, sans solution de secours ;
- × Absence de traitement de clarification ou de système pour capter une eau toujours claire ;
- × Absence de traitement de désinfection ;
- × Panne et/ou mauvais fonctionnement du système ;
- × Contrôle insuffisant du système de traitement ;
- × Maintenance insuffisante du système ;
- × Variations du débit d'eau à traiter qui vont au-delà des limites de conception du système ;
- × Pas de surveillance de l'efficacité de la chloration ;

- × pH trop élevé de l'eau qui réduit l'efficacité du chlore ;
- × Pas d'alarme en cas de panne ou de dysfonctionnement du système ;
- × Qualité de l'eau à traiter (turbidité, fer, manganèse...).

Les dangers	
Dangers chimiques et physiques	Dangers biologiques
<ul style="list-style-type: none"> × Les matières organiques contenues dans l'eau à traiter ; × Les matières en suspension (turbidité) qui diminuent l'efficacité du traitement de désinfection ; × Le manganèse ; × Les produits chimiques (permanganate ou alumine) servant à l'oxydation ; × Les sous-produits de chloration (trihalométhanes) qui se forment lorsque le chlore réagit avec la matière organique. 	<ul style="list-style-type: none"> × Les micro-organismes présents dans la ressource et qui ne sont pas éliminés (panne du traitement, absence de désinfection...) : virus, bactéries, parasites...

Stockage

Les évènements dangereux

- × Il n'y a pas assez d'eau stockée dans le réservoir
- × L'eau est contaminée dans le réservoir de stockage
- × Il y a remise en suspension de sédiments dans le réservoir

Les facteurs de risques

- × Capacité de stockage d'eau insuffisant pour répondre à la demande
- × Mauvais état du réservoir
- × Contamination dans le réservoir : introduction de petits animaux, accès non autorisé de personnes (pas de clôture), dépôt de sédiments
- × Nettoyage des réservoirs insuffisant ou mal effectué (pas de désinfectant utilisé...)
- × Corrosion des matériaux de construction
- × Qualité de l'eau stockée
- × Mauvaise conception du réservoir

Les dangers

Dangers chimiques et physiques	Dangers biologiques
<ul style="list-style-type: none">× Les matières en suspension (turbidité, couleur) surtout s'il n'y a pas de clarification× Les substances chimiques issues de la corrosion des matériaux (plomb, cuivre, chrome...)	<ul style="list-style-type: none">× Les micro-organismes pathogènes issus d'une contamination dans le réservoir ou non éliminés par un traitement de désinfection

Distribution

Les évènements dangereux

- × Contamination de l'eau dans les conduites
- × Chute de pression ou variations de la pression de l'eau dans les conduites
- × Remise en suspension des dépôts dans les conduites
- × Développement de dépôts ou d'un biofilm dans les conduites

Les facteurs de risques

- × Cassures, fuites, dommages accidentels causés aux conduites
- × Chute de pression dans le système de distribution
- × Mauvaises pratiques de nettoyage et de désinfection lors des réparations et/ou de la mise en place de nouvelles conduites
- × Les pratiques standard d'hygiène ne sont pas respectées lors de la maintenance du réseau
- × Connexions illégales au réseau
- × De l'eau contaminée est ré-aspirée dans le réseau (retour d'eau)
- × Les matériaux des conduites influent sur la qualité de l'eau
- × Dépôts solides et biofilm qui se développent dans les canalisations
- × Vitesse de circulation de l'eau trop grande ou trop lente
- × Mauvaise qualité microbiologique de l'eau distribuée
- × Mauvaise qualité physico-chimique (turbidité, fer, manganèse...) de l'eau distribuée

Les dangers

Dangers chimiques et physiques	Dangers biologiques
<ul style="list-style-type: none">× Les matières en suspension (turbidité, couleur) surtout s'il n'y a pas de clarification× Les substances chimiques issues de la corrosion des matériaux (plomb, cuivre, chrome...)	<ul style="list-style-type: none">× Les micro-organismes pathogènes non éliminés lors du traitement, issus d'une contamination dans le réservoir de stockage ou dans les conduites

Evaluer le niveau de risque

Cette partie va vous permettre de compléter la dernière colonne du tableau d'évaluation du risque.

Pour chaque évènement dangereux identifié, l'équipe pourra y affecter un niveau de risque, et ainsi les hiérarchiser.

Le niveau de risque est calculé à partir de la gravité des conséquences du risque et la fréquence à laquelle l'évènement dangereux se produit (voir tableaux ci-dessous) :

Pour chaque évènement, il faut choisir une probabilité d'apparition, voici des exemples de description :

Catégories de probabilités		Définition possible :
Régulière (fortes pluies)	5	Réglé comme une horloge, survient chaque semaine, chaque mois,
Probable (orages)	4	Suspecté de survenir chaque année
Possible (cyclones)	3	Suspecté de survenir tous les 2 à 5 ans
Rare (fortes sécheresses)	2	Suspecté de survenir tous les 5 à 10 ans
Très peu probable (tsunamis)	1	Suspecté de survenir tous les 10 ans

Catégories de gravité		Définition possible :
Catastrophique	5	Impact majeur sur la Santé Publique, nombreux cas de maladies transmises par l'eau
Majeure	4	Impact majeur sur la Santé Publique et/ou perte d'approvisionnement prolongée. Quelques cas de maladies transmises par l'eau
Modérée	3	Impact modéré sur la Santé Publique ou perte provisoire d'approvisionnement
Mineure	2	Impact mineur sur la Santé Publique ou perte provisoire d'approvisionnement
Insignifiante	1	Impact insignifiant sur la Santé Publique

Table du niveau de risque en fonction de la gravité des conséquences et de la probabilité d'apparition

Niveau de risque = gravité x probabilité							
			GRAVITE				
			insignifiante	mineure	modérée	majeure	catastrophique
			1	2	3	4	5
P R O B A B I L I T E	régulière	5	5	10	15	20	25
	probable	4	4	8	12	16	20
	possible	3	3	6	9	12	15
	rare	2	2	4	6	8	10
	Très peu probable	1	1	2	3	4	5

NIVEAU DE RISQUE	
< ou = 3	faible
entre 4 et 6	modéré
entre 7 et 12	élevé
entre 13 et 20	très élevé
> 20	extrême

Gérer le risque sanitaire

Mettre en place des mesures de contrôle : gérer les événements dangereux identifiés.

Gérer le risque sanitaire consiste en la mise en œuvre d'un ensemble de mesures de contrôle pour chaque événement identifié, c'est ce que l'on appelle un plan de gestion.

Les mesures de contrôle correspondent à certaines actions / procédés / mesures dans le fonctionnement de l'unité de distribution qui affectent directement la qualité de l'eau et qui assurent que l'eau distribuée est constamment potable. Il peut s'agir :

- ▶ D'actions préventives : procédés, mesures ou actions conçues pour réduire la probabilité qu'un événement dangereux survienne ;
- ▶ D'actions correctives : mesures, actions effectuées après que soit survenu un événement dangereux pour :
 - réduire la probabilité d'apparition de cet événement en améliorant les actions préventives en place ou
 - pour réduire le risque créé par cet événement ;
- ▶ De plans d'actions : marche à suivre lorsque les actions correctives n'ont pas permis d'éviter l'entrée de danger(s) dans le système. Dans la plupart des cas, les plans d'actions ont pour objectif de faire face à une prolifération potentielle de germes dans le réseau de distribution ou une pollution chimique potentielle.

Exemples d'actions : inspection des ouvrages, fermeture des vannes d'arrivée d'eau au réservoir par temps de pluies, analyses de l'eau, tests chlore, opération de maintenance préventive...

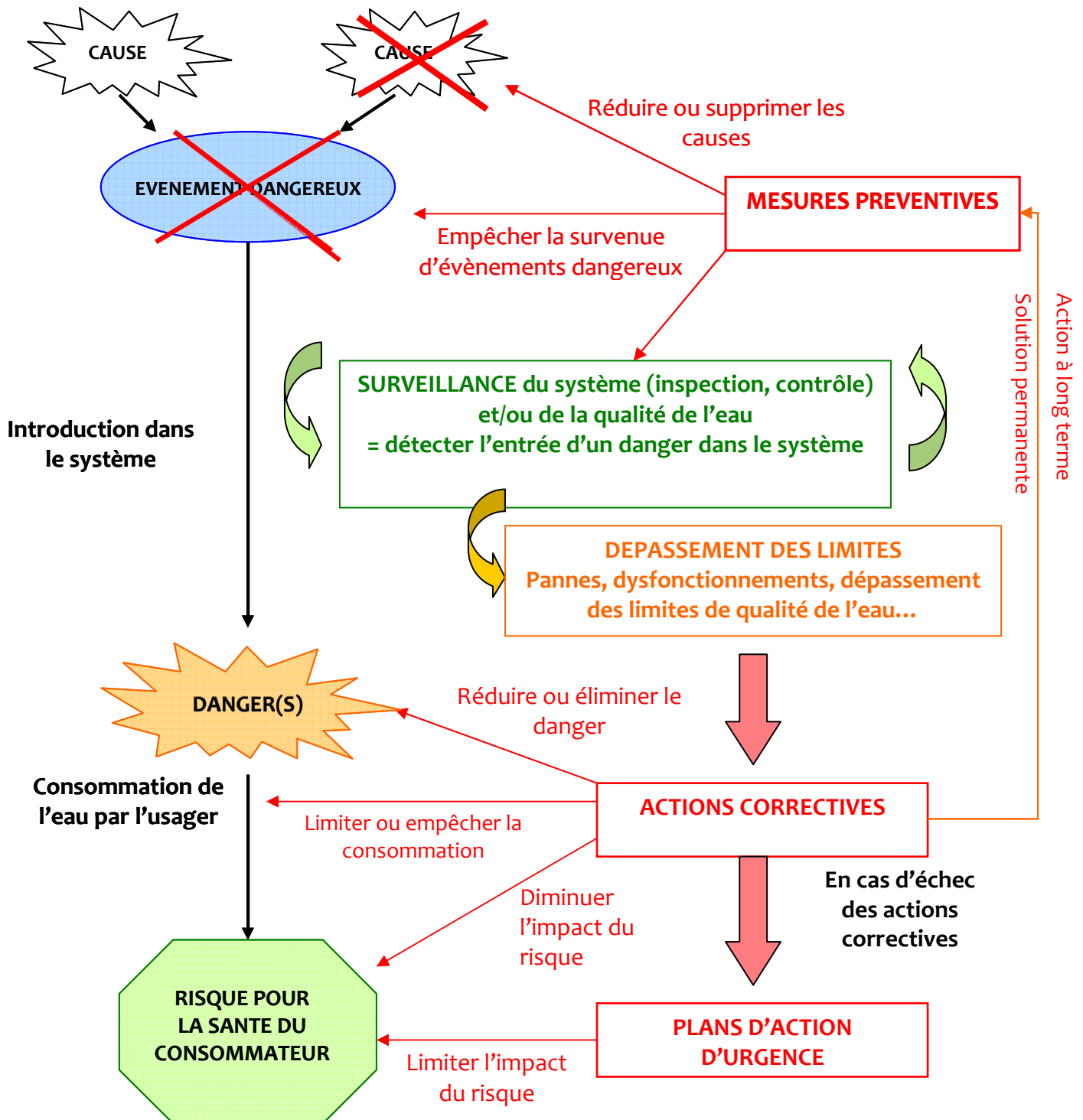
Exemple de procédés : mise en place d'un traitement de désinfection, de filtration...

Les mesures de contrôle sont performantes dans la maîtrise de la survenue des événements dangereux ou des dangers car elles permettent :

- ▶ D'éviter ou de réduire l'entrée de dangers dans l'unité de distribution ;
- ▶ De réduire la concentration des dangers s'ils entrent dans le système de production et de distribution ;
- ▶ De réduire la prolifération des dangers dans le système.

Les mesures de contrôle qui seront sélectionnées et mises en œuvre dépendront de leur coût et de leur faisabilité.

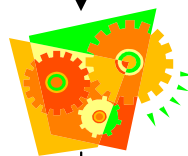
Les mesures de contrôle du risque sanitaire



La marche à suivre pour la gestion des événements dangereux

Tableau d'évaluation du risque

Sélectionner les **événements dangereux** présentant **un niveau de risque élevé** pour chaque élément de l'UD.



Sélectionner les mesures de contrôle nécessaires à la maîtrise de ces événements:

1. Vous pouvez choisir **les mesures proposées** dans les annexes, telles quelles ou en les modifiant ;
2. Vous **pouvez réfléchir à des mesures nouvelles**, plus adaptées à votre situation.



Cette étape est très importante : il s'agit de mettre en oeuvre des mesures concrètes de gestion du risque. Elle demande réflexion et concertation de toute l'équipe pour choisir les mesures de contrôle selon les coûts, le temps qu'elles demanderont au personnel technique, le niveau de technicité, le matériel à acquérir, la formation du personnel, etc...

Les mesures les plus simples et les moins coûteuses sont souvent les plus efficaces.

Une même mesure peut permettre de gérer plusieurs événements.

Remplir le tableau de gestion des événements dangereux (p 18):

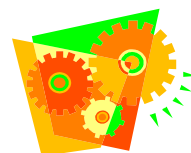
1^{ère} colonne : reporter les **événements dangereux identifiés**, leur **cause** et leur **niveau de risque**;

2^{ème} colonne : reporter les **signaux d'alarme** qui vous indique que le risque est présent ;

3^{ème} colonne : reporter les **mesures correctives** ou les mesures provisoires permettant de maîtriser le risque.

4^{ème} colonne : reporter **mesures préventives** que vous avez décidé de mettre en oeuvre et la personne responsable de cette étape ;

Retrouvez tout ce qui vous permet de compléter ce tableau dans les annexes.



	EVENEMENT DANGEREUX classé selon le niveau de risque <i><u>Niveau de risque</u></i>	Signaux d'alarme	Mesures correctives Que pouvez-vous faire pour réduire ou contrôler cet évènement jusqu'à ce que les améliorations soient faites ?	Mesures préventives Comment réduire, éliminer cet évènement et dans combien de temps ? Mesures de contrôle ? Personnes responsables ?
RESSOURCE	BAIGNEURS AU CAPTAGE <i><u>Très élevé (15)</u></i>	- traces de passage - analyses bactériologiques	- panneaux informatifs...	- mise en place de périmètre de protection - sensibilisation
TRAITEMENT	PAS DE CHLORATION (bouteille de chlore vide) <i><u>Elevé (8)</u></i>	- pas d'odeur de chlore au réservoir - absence de chlore (test chlore ou test H ₂ S non conformes)	- berlingots de javel dans le réservoir - remplacement de la bouteille	- installation 2ème bouteille chlore + inverseur
STOCKAGE				
DISTRIBUTION				

Conclusion

Cette deuxième étape vient de vous amener pas à pas à identifier puis gérer le risque sanitaire potentiellement rencontré sur chaque UD de votre commune.

Cette étape représente la partie la plus importante dans l'élaboration de votre PSSE, cependant vous devez garder à l'esprit qu'elle pourra et devra être mise à jour en fonction de l'état des connaissances et des actions mises en œuvre.

Le PSSE est un outil vivant, faites-le évoluer.

Vous allez maintenant vous diriger vers les étapes 3 et 4 qui consisteront à mettre en place la maintenance, la surveillance du système ainsi que le suivi de la qualité de l'eau.

Comme pour les étapes précédentes, les guides seront là pour vous aider ainsi que l'équipe de la DASS-NC.

Annexe

Mesures de contrôle des événements dangereux liés :

- à la ressource en eau et au captage de l'eau20
- à la présence de particules en suspension dans l'eau24
- à la chloration de l'eau27
- à la déferrisation-démanganisation de l'eau31
- au stockage de l'eau34
- au réseau de distribution de l'eau38

Mesures de contrôle des événements dangereux liés à la ressource en eau et au captage de l'eau

LA RESSOURCE EN EAU SOUTERRAINE OU LA RIVIERE EST POLLUEE	
CAUSES	Sources de contamination en amont du captage
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier les sources potentielles de contamination (accès du bétail, présence de décharge d'ordures, d'activités agricoles avec utilisation de pesticides...) lors du choix et de l'installation d'un nouveau captage et choisir la ressource la plus protégée possible ; ▶ S'assurer que les changements d'usage du terrain (en incluant le développement urbain) et la pollution potentielle associée sont bien surveillés une fois le choix du lieu de captage arrêté ; ▶ Faire respecter l'arrêté fixant les périmètres de protection des eaux : restreindre, ou contrôler les activités (agricoles, industrielles, domestiques) qui peuvent contaminer l'eau autour du captage et dans le bassin versant. Informer et inciter à moins polluer ; ▶ Démarrer la procédure pour mettre en place les périmètres de protection des eaux dès la construction du captage / forage.
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Analyser la qualité microbiologique et physico chimique de l'eau captée ; ⊕ Analyser les substances chimiques susceptibles de contaminer la source (suivant les sources de pollution potentielles, par exemple : agriculture : nitrates et pesticides, industrie : hydrocarbures, métaux lourds, habitat : E. coli, nitrates).
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Aucune surveillance des sources de contamination n'a été entreprise ; 🚫 Aucune information hydrologique ou hydrogéologique disponible ; 🚫 Il manque des informations sur l'occupation des sols aux alentours du forage ou du captage ; 🚫 Les analyses de la qualité de l'eau montrent une contamination des eaux (résultats non-conformes).
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Démarrer la procédure pour mettre en place les périmètres de protection des eaux ; ▶ Faire respecter l'arrêté fixant les périmètres de protection des eaux ; ▶ Ajouter des procédés de traitement qui éliminent les contaminants identifiés ; ▶ S'informer sur les activités pratiquées dans le bassin versant du captage et la pollution potentielle qui en résulte.

IL N'Y A PAS ASSEZ D'EAU DISPONIBLE À CAPTER		
CAUSES	Sécheresse	Captage ou forage insuffisant pour capter la quantité nécessaire
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Augmenter la capacité de stockage de l'eau pour pallier les périodes de pénurie ; ▶ Anticiper le développement futur de la zone desservie par le captage et prévoir l'utilisation future de la ressource ; ▶ Planifier les futurs besoins en eau afin d'identifier et d'exploiter de nouvelles ressources ; 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anticiper le développement futur de la zone desservie par le captage et prévoir l'utilisation future de la ressource ; ▶ Planifier les futurs besoins en eau afin d'identifier et d'exploiter de nouvelles ressources ; ▶ Installer des limiteurs de débit pour les consommateurs qui gaspillent l'eau ;
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Contrôler la consommation en eau (compteurs) ⊕ Usage de la ressource ⊕ Vérifier qu'il y a toujours de la pression au robinet : une baisse de pression indique que le réservoir de stockage est vide. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Contrôler la consommation en eau (compteurs) ⊕ Usage de la ressource ⊕ Vérifier qu'il y a toujours de la pression au robinet : une baisse de pression indique que le réservoir de stockage est vide.

Signal d'alarme	🚨 Réservoir vide	🚨 Réservoir vide
Les actions correctives	▶ Distribuer de l'eau en bouteille ou avec des citernes	▶ Distribuer de l'eau en bouteille ou avec des citernes

L'EAU BRUTE EST DE TROP MAUVAISE QUALITE POUR ETRE TRAITEE

CAUSES	<i>Fortes précipitations conduisant à de hauts niveaux de turbidité et de matière organique dans l'eau</i>	
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stabiliser la qualité de l'eau brute (par exemple avec des galeries d'infiltration ou un réservoir d'eau brute) pour éviter les périodes où la qualité de l'eau est mauvaise ▶ Prendre des mesures pour permettre la fermeture de la prise d'eau quand l'état de la rivière est tel que l'eau ne peut pas être traitée de manière adéquate : <ul style="list-style-type: none"> - Etablir des niveaux de qualité de l'eau brute que la station peut traiter ; - Mesure automatique de la turbidité et alarme télémétrique ; - Fermeture automatique ou manuelle de la prise d'eau du captage... ▶ Arrêter le traitement ▶ Inspecter le captage pour identifier les signes d'érosion, glissements de terrain qui peuvent potentiellement polluer la ressource ▶ Augmenter la capacité de stockage de l'eau pour pallier les périodes de mauvaise qualité de l'eau 	
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Connaître et contrôler les variations de la qualité de l'eau brute (pour déterminer quand la qualité de l'eau atteint les limites des capacités de l'unité de traitement) ⊕ Météo ⊕ Alerte pour les tempêtes 	
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Qualité de l'eau brute dépassant les limites acceptables pour l'unité de traitement 🚨 Fortes précipitations 🚨 Alerte pour les tempêtes 	
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Trouver une ressource alternative ▶ Revoir les options de prétraitement ▶ Optimiser le traitement 	

DE L'EAU CONTAMINEE PENETRE DANS LE FORAGE

CAUSES	<i>Tête de forage mal conçue ou mal construite laissant s'infiltrer l'eau de ruissellement</i>	<i>Tête de forage endommagée</i>	<i>Sources de contamination trop proches du forage</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conception adéquate du forage (voir guide 1) ▶ Vérifier que la tête de forage est étanche et correctement construite 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fournir une protection contre les dommages causés par les hommes et les animaux ▶ Faire des vérifications visuelles régulières du forage 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier les sources de contamination potentielles et sélectionner un lieu adéquat pour construire le forage ▶ Installer une clôture autour du forage (pour garder le bétail à distance)
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Conditions d'étanchéité autour de la tête du forage 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inspection de l'ouvrage 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Analyser la qualité microbiologique et physico chimique de l'eau captée

			⊕ Analyser les substances chimiques susceptibles de contaminer la source (suivant les sources de pollution potentielles, par exemple : agriculture : nitrates et pesticides, industrie : hydrocarbures, métaux lourds, habitat : E. coli, nitrates)
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Mauvaise étanchéité de la tête de forage (les capots du regard laissent entrer l'eau de ruissellement) 	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Dommages observés sur le forage 	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Aucune surveillance des sources de contamination n'a été entreprise ☠ Aucune information hydrologique ou hydrogéologique disponible ☠ Il manque des informations sur l'occupation des sols aux alentours du forage ou du captage ☠ Les analyses de la qualité de l'eau montrent une contamination des eaux
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Effectuer des changements sur le forage pour assurer l'étanchéité et la protection de la tête de forage contre les eaux d'infiltration 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Réparer ▶ Construire une protection autour du forage (barrière, regard béton, capot étanche) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Construire une clôture autour du forage ▶ Si c'est possible déplacer ou éliminer les sources de contamination ▶ Etablir un périmètre de protection autour du forage

LA QUANTITE D'EAU CAPTEE N'EST PAS ASSEZ IMPORTANTE POUR REpondre à LA DEMANDE

CAUSES	<i>Crépines endommagées ou bouchées</i>	<i>Panne mécanique ou cassure de l'ouvrage</i>	<i>Destruction due à une catastrophe naturelle (inondation, glissements de terrain, cyclone)</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inspection régulière et nettoyage des crépines, intensifiés durant les périodes d'inondation ou de fortes pluies ▶ Limiter les entrées de nutriments (N, P) dans l'eau brute pour réduire l'obstruction due aux algues et aux végétaux vivants sous la surface de l'eau (chambre de 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Programme de maintenance ▶ Installation d'une alarme 	

	captage) ▶ Installer tamis et grilles pour piéger les herbes et les algues et protéger la crépine		
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Etat des crépines ⊕ Présence ou prolifération d'algues dans la rivière, présence de nombreux débris végétaux	⊕ Suivi des pannes	⊕ Surveiller la météo (inondations, cyclones, vents violents...) ⊕ Etat de l'ouvrage de captage
Signaux d'alarme	● Faible quantité d'eau captée ● Niveau des réservoirs bas ● Quantité élevée d'algues ou de débris végétaux dans la rivière	● Faible quantité d'eau captée ● Niveau des réservoirs bas	● Dommages observés sur le captage ● Niveau des réservoirs bas
Les actions correctives	▶ Protéger la crépine (chambre de captage et grille) ▶ Nettoyer la crépine ▶ Nettoyer la retenue d'eau (enlever les débris végétaux : branches, feuilles mortes...)	▶ Réparation de la panne	▶ Réparer l'ouvrage ▶ Rechercher une ressource alternative

LA QUANTITE D'EAU CAPTEE N'EST PAS ASSEZ IMPORTANTE POUR REpondre à LA DEMANDE			
CAUSES	Panne de la pompe	Panne de courant	Vandalisme
Les mesures de contrôle préventives	▶ Inspection et maintenance régulière des ouvrages ▶ Prévoir des pièces de rechange	▶ Installer un système de secours	▶ Mettre en place un périmètre de protection immédiate
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Suivi des pannes	⊕ Vérifier le bon état de marche du système de secours	⊕ Suivi de l'état des ouvrages et de leurs protections
Signaux d'alarme	● Niveau des réservoirs bas	● Niveau des réservoirs bas	● Niveau des réservoirs bas ● Dommages observés sur le captage
Les actions correctives	▶ Réparation de la pompe	▶ Enclenchement du système de secours (automatique ou manuel)	▶ Réparation des dommages

Mesures de contrôle des événements dangereux liés à la présence de particules en suspension dans l'eau

LES PARTICULES EN SUSPENSION ET LA MATIERE ORGANIQUE NE SONT PAS ELIMINEES			
CAUSES	<i>Pas de traitement de clarification ou de mesures pour capter une eau toujours claire</i>	<i>Qualité de l'eau (turbidité) trop mauvaise pour le filtre</i>	<i>Débit d'eau inadapté</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Couper l'arrivée d'eau (automatiquement ou manuellement) du captage quand la turbidité est trop élevée (cette mesure ne fonctionne que si la capacité des réservoirs de stockage est suffisante) ▶ Si l'eau brute est turbide en permanence ou fréquemment : mettre en place un traitement de filtration ▶ Ne pas chlorer une eau trop turbide 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Surveiller la qualité de l'eau brute pour arrêter le traitement lorsque l'eau brute est de trop mauvaise qualité 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ajuster les vannes d'entrée pour que le traitement mis en place reçoive un débit d'eau suffisant
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Qualité de l'eau brute (couleur, turbidité, matières en suspension) 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Qualité de l'eau brute et qualité de l'eau après le traitement (couleur, turbidité, matières en suspension) ⊕ Durée ou volume d'eau passant dans le filtre entre chaque lavage de filtre 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Débit d'eau brute
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 De l'eau turbide est distribuée au consommateur 🚨 Plainte des consommateurs ou apparition de maladies dans la population 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 La turbidité de l'eau brute est trop élevée (>20 NTU) 🚨 Le filtre n'a pas été nettoyé à temps 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Les débits d'eau qui arrivent au traitement sont trop faibles
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nettoyer les réservoirs si de l'eau turbide est stockée 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Stopper le traitement jusqu'à ce que l'eau brute soit de meilleure qualité 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ajuster les vannes d'entrée pour que le traitement mis en place reçoive un débit d'eau suffisant

LES PARTICULES EN SUSPENSION ET LA MATIERE ORGANIQUE NE SONT PAS ELIMINEES (coagulation – floculation)			
CAUSES	<i>Mauvais dosages des produits chimiques (coagulants, floculants)</i> <i>Stock de produits épuisés</i>	<i>Mauvais mélange de l'eau à traiter et du produit, temps de contact insuffisant</i>	<i>Produits chimiques inappropriés ou de mauvaise qualité</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vérification régulière des niveaux dans les réservoirs de produits chimiques ▶ Surveillance régulière de l'efficacité du traitement (personnel formé) ▶ Installer un turbidimètre ▶ Prévoir un stock de secours 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Surveillance régulière de l'efficacité du traitement (personnel formé) ▶ Augmenter la taille du décanteur ▶ Installer un turbidimètre 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Installer un turbidimètre ▶ Prévoir un stock de secours ▶ Surveillance régulière de l'efficacité du traitement (personnel formé)
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Mesure de la turbidité	⊕ Mesure de la turbidité	⊕ Mesure de la turbidité
Signal d'alarme	🚨 Présence de MES dans l'eau	🚨 Présence de MES dans l'eau	🚨 Présence de MES dans l'eau
Les actions correctives	▶ Remplacer le stock de produits	▶	▶ Remplacer les produits

LES PARTICULES EN SUSPENSION ET LA MATIERE ORGANIQUE NE SONT PAS ELIMINEES (filtration)			
CAUSES	<i>Nettoyage des filtres insuffisant, pas de procédure adéquate</i>	<i>Maintenance des filtres insuffisante, pas de procédures adéquates</i>	<i>Panne d'énergie</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Déterminer une fréquence de nettoyage des filtres ou les signaux qui montrent qu'un nettoyage est nécessaire ▶ Mettre en œuvre une procédure correcte de nettoyage (à voir avec le constructeur) ▶ Former le personnel à réaliser le nettoyage et la maintenance des filtres 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en place un programme de maintenance préventive (à déterminer avec le constructeur) ▶ Former le personnel pour la maintenance des filtres 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Prévoir un système de secours
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Débit en sortie des filtres ⊕ Carnet de maintenance où sont consignées toutes les opérations ⊕ Turbidité de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Carnet de maintenance où sont consignées toutes les opérations 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérification du bon état de marche du système de secours
Signaux d'alarme	🚨 Eau turbide en sortie de filtre	🚨 Pas de maintenance des filtres	🚨 Eau turbide en sortie de filtre

	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Les filtres sont mal nettoyés et on est donc obligé de les laver fréquemment 	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Panne de l'installation 	
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en place un programme de nettoyage (procédures adaptées) ▶ Identifier les besoins du personnel en formation 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier les besoins du personnel en formation 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en marche le système de secours (automatiquement ou manuellement)

LES PRODUITS CHIMIQUES UTILISES POUR LA COAGULATION FLOCCULATION SONT PRESENTS DANS L'EAU DISTRIBUEE

CAUSES	<i>Mauvais dosages des produits chimiques (coagulants, flocculants)</i>	<i>Produits chimiques inappropriés ou de mauvaise qualité</i>	<i>Mauvais mélange de l'eau à traiter et du produit, temps de contact insuffisant</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Surveillance régulière de l'efficacité du traitement (personnel formé) ▶ Formation du personnel à l'utilisation de ce type de traitement 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Surveillance régulière de l'efficacité du traitement (personnel formé) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Surveillance régulière de l'efficacité du traitement (personnel formé) ▶
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Dosage des produits chimiques dans l'eau	⊕ Dosage des produits chimiques dans l'eau	⊕ Dosage des produits chimiques dans l'eau
Signaux d'alarme	☠ Signaux organoleptiques ?	☠ Signaux organoleptiques ?	☠ Signaux organoleptiques ?
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Réajuster le dosage 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacer les produits utilisés 	<ul style="list-style-type: none"> ▶

Mesures de contrôle des évènements dangereux liés à la chloration de l'eau

L'EAU N'EST PAS DESINFECTEE			
CAUSES	<i>Pas de traitement de désinfection</i>	<i>Panne ou dysfonctionnement de la chloration</i>	<i>Bouteilles de chlore ou cuve de javel vides</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en place un système de désinfection de l'eau ▶ Surveiller la qualité microbiologique de l'eau (test H2S, analyses) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Programme de maintenance préventive de la station de chloration ▶ Présence sur site d'un stock de pièce de rechange si nécessaire ▶ Suivi de la qualité de l'eau quittant la station (mesure du chlore dans l'eau) ▶ Prévoir installation système de secours (alimentation électrique) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Placer une alarme indiquant si la bouteille est bientôt vide ou faire des vérifications régulières du remplissage des cuves ou des bouteilles ▶ Garder des relevés de la consommation de chlore pour avoir une idée de la durée de vie d'une bouteille
Contrôler l'efficacité des mesures préventives		<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Dosage du chlore en sortie de station ⊕ Carnet de maintenance de la station / compte rendu du prestataire 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Dosage du chlore en sortie de station ⊕ Remplissage des bouteilles ou de la cuve
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Apparition de maladies / épidémies dans la population 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Apparition de maladies / d'épidémies 🚨 La teneur en chlore libre est inférieure à 0,2 mg/l 🚨 Pas de maintenance préventive de la station 🚨 Pas de suivi de la qualité de l'eau produite par la station de chloration 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 La teneur en chlore libre est inférieure à 0.2 mg/l 🚨 Apparition de maladies / d'épidémies 🚨 Pas de surveillance du niveau de chlore dans les bouteilles ou dans la cuve
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau avant de la consommer ▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau avant de la consommer ▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau ▶ Mettre en route le dispositif de secours 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Changer immédiatement les bouteilles, remplir immédiatement la cuve de javel ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau avant de la consommer ▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau

IL N'Y A PAS ASSEZ DE CHLORE RESIDUEL LIBRE DANS L'EAU A LA SORTIE DU TRAITEMENT

CAUSES	<i>Dysfonctionnement du dosage</i>	<i>Forte demande en chlore couplée à un contrôle insuffisant des doses</i>	<i>Panne de courant</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Programme de maintenance régulière du système de dosage (pompe doseuse, hydro éjecteur...) ▶ Stock de pièces de rechange sur site si nécessaire ▶ Programme de suivi de la qualité de l'eau produite par la station de chloration 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Installer un turbidimètre ▶ Ajustement de la dose de chlore (automatique ou manuel) si la qualité de l'eau change pour maintenir une concentration résiduelle satisfaisante ▶ Utiliser un traitement en amont qui enlève les substances qui contribuent à la demande en chlore (matières en suspension...) ▶ S'assurer que le système de chloration est conçu pour fournir assez de chlore pour atteindre la dose maximale requise 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Générateur de rechange ou batterie
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Carnet de maintenance de la station / compte rendu du prestataire ⊕ Dosage du chlore en sortie de station 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Dosage du chlore en sortie de station ⊕ Teneur en matière organique 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Etat du réseau électrique
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Apparition de maladies / d'épidémies 🚨 La teneur en chlore libre est inférieure à 0,2 mg/l 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 La concentration en chlore libre est inférieure à 0.2 mg/l dans l'eau qui quitte l'unité de traitement 🚨 Le taux de matières organiques (COT) ou la couleur de l'eau à traiter sont très variables 🚨 La teneur en chlore libre est inadéquate même quand le système de chloration tourne au maximum 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Perturbations sur le réseau
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier la cause de la panne et réparer ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau avant de la consommer ▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Remplacer le système de contrôle du dosage par un système plus approprié ▶ Surveiller et contrôler le chlore « manuellement » durant les épisodes où l'eau brute est de mauvaise qualité ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau avant de la consommer 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Utiliser un générateur de rechange (type groupe électrogène) ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau avant de la consommer ▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau

		▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau	
--	--	---	--

IL A TROP DE CHLORE RESIDUEL LIBRE DANS L'EAU A LA SORTIE DU TRAITEMENT

CAUSES	<i>Faible demande en chlore couplée à un contrôle insuffisant des doses</i>	<i>Déversement accidentel</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en place un programme d'analyses du chlore dans l'eau (automatique ou manuel) ▶ Ajustement de la dose de chlore (automatique ou manuel) si la qualité de l'eau change pour maintenir une concentration résiduelle satisfaisante 	▶ Personnel formé dans le maniement des produits chimiques
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Dosage du chlore en sortie de station	⊕ Dosage du chlore en sortie de station
Signaux d'alarme	🚨 La concentration en chlore libre est supérieure à 2 mg/l dans l'eau qui quitte l'unité de traitement	🚨 La concentration en chlore libre est supérieure à 2 mg/l dans l'eau qui quitte l'unité de traitement
Les actions correctives	▶ Remplacer le système de contrôle du dosage par un système plus approprié	▶ Faire passer un éthylotest au personnel en charge de la livraison des produits

FORMATION EXCESSIVE DE SOUS PRODUITS DE CHLORATION

CAUSES	<i>Pas de traitement pour enlever les particules en suspension et la matière organique quand l'eau est turbide avant la chloration</i>	<i>L'eau est chlorée quand la turbidité est supérieure à 5 NTU</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Système de filtration avant la chloration si l'eau est turbide en permanence ou très souvent ▶ Turbidimètre pour couper l'arrivée d'eau brute en cas d'eau trop chargée (pluies) ou fermeture manuelle et prévoir un stockage d'eau suffisant 	
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Vérifier la clarté de l'eau avant la chloration	
Signaux d'alarme	🚨 Fortes précipitations rendant l'eau turbide	
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fermer l'arrivée d'eau brute (automatiquement ou manuellement) quand celle-ci est trop chargée ▶ Arrêter la chloration et demander à la population de faire bouillir l'eau (en dernier recours) ▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau 	

LE TEMPS DE CONTACT AVEC LE CHLORE EST TROP COURT		
CAUSES	<i>Réservoir de stockage post chloration trop petit</i>	<i>« Petit circuit » : mauvaise conception du réservoir</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Bonne conception de la cuve du réservoir ▶ Temps de stockage de l'eau (entre l'entrée de l'eau et du chlore et la sortie de l'eau traitée) dans le réservoir supérieur à 30 minutes après la chloration 	
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérifier que le temps de stockage de l'eau est suffisant ⊕ Contrôler la teneur en chlore de l'eau à la sortie du réservoir 	
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Variation inexplicée dans la qualité de l'eau 🚨 Qualité microbiologique de l'eau insatisfaisante (E. coli>0) 	
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Fermer l'arrivée d'eau brute (automatiquement ou manuellement) quand celle-ci est trop chargée ▶ Arrêter la chloration et demander à la population de faire bouillir l'eau (en dernier recours) ▶ Distribuer à la population des pastilles d'hydrochlorazone pour traiter l'eau 	

Mesures de contrôle des événements dangereux liés à la
déferrisation-démanganisation de l'eau

LE MANGANESE ET LE FER NE SONT PAS TOTALEMENT ELIMINES			
CAUSES	<i>Le traitement n'est pas adapté à la qualité de l'eau brute (pH, concentration)</i>	<i>Panne de courant : d'énergie</i>	<i>La dose de produit à ajouter a été mal calculée</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lors de la conception du traitement, étudier la qualité de l'eau brute à traiter, faire des tests pour sélectionner les meilleures options de traitement ▶ Mesurer la concentration en manganèse et en fer assez souvent (automatiquement ou manuellement) pour ajuster le système en cas de variation de la qualité de l'eau à traiter 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Avoir un générateur de secours en cas de coupure de courant 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mener des tests pour déterminer la dose idéale de permanganate de potassium à injecter à l'eau ou pour calculer le bon taux d'aération ▶ Mesurer la concentration en manganèse et en fer assez souvent (automatiquement ou manuellement) pour ajuster le système en cas de variation de la qualité de l'eau à traiter
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Mesurer le manganèse et le fer dans l'eau en fin de traitement (analyses, tests)	⊕ Desserte en électricité	⊕ Mesurer le manganèse et le fer dans l'eau en fin de traitement (analyses, tests)
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Le manganèse a une concentration supérieure à 0,025 mg/l soit 50% de la limite de qualité : 0,05 mg/l 🚨 Le fer a une concentration supérieure à 0,1 mg/l soit 50% de la référence de qualité de 0,2 mg/l (normes françaises) 🚨 Pas de signe de la formation de composés insolubles de manganèse ou fer après l'oxydation (ces métaux doivent être insolubles pour être filtrés) 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Baisse de tension, coupure de courant 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Le manganèse a une concentration supérieure à 0,025 mg/l soit 50% de la limite de qualité : 0,05 mg/l 🚨 Le fer a une concentration supérieure à 0,1 mg/l soit 50% de la référence de qualité de 0,2 mg/l (normes françaises) 🚨 Pas de signe de la formation de composés insolubles de manganèse ou fer après l'oxydation (ces métaux doivent être insolubles pour être filtrés)
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mener plus de tests pour ajuster ou modifier le traitement 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Faire fonctionner le système de secours 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vérifier les calculs de dose ▶ Mener des tests pour ajuster la dose

LE MANGANESE ET LE FER NE SONT PAS TOTALEMENT ELIMINES			
CAUSES	<i>Le système de dosage et d'injection du produit ne fonctionne pas ou pas bien</i>	<i>La cuve contenant le produit est vide, la réserve de produit est épuisée</i>	<i>La solution d'oxydant dans la cuve a été mal préparée</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contrôler et calibrer régulièrement le système de dosage ▶ Maintenance préventive régulière des systèmes d'injection (pompe et tubes) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Installer une alarme pour savoir quand la quantité en permanganate de potassium devient faible ▶ S'assurer qu'il y a toujours une réserve de produit disponible sur site ▶ Tenir un carnet de relevés de l'utilisation de produit pour avoir une idée du temps d'utilisation assuré par la cuve 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vérifier la concentration de la solution de permanganate à chaque nouveau remplissage de cuve ▶ Etablir une procédure écrite pour la préparation de la solution à verser dans la cuve ▶ Vérifier la qualité du produit commandé ▶ Former le personnel à la préparation de la solution
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Mesurer le manganèse et le fer dans l'eau en fin de traitement (analyses, tests) ⊕ Remplir un carnet de maintenance préventive afin de surveiller l'entretien du système 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Mesurer le manganèse et le fer dans l'eau en fin de traitement (analyses, tests) 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Mesurer le manganèse et le fer dans l'eau en fin de traitement (analyses, tests) ⊕ Mesurer la concentration en permanganate de potassium dans la cuve de stockage
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🔴 Le manganèse a une concentration supérieure à 0,025 mg/l soit 50% de la limite de qualité : 0,05 mg/l 🔴 Le fer a une concentration supérieure à 0,1 mg/l soit 50% de la référence de qualité de 0,2 mg/l (normes françaises) 🔴 Pas de signe de la formation de composés insolubles de manganèse ou fer après l'oxydation (ces métaux doivent être insolubles pour être filtrés) 	<ul style="list-style-type: none"> 🔴 Le manganèse a une concentration supérieure à 0,025 mg/l soit 50% de la limite de qualité : 0,05 mg/l 🔴 Le fer a une concentration supérieure à 0,1 mg/l soit 50% de la référence de qualité de 0,2 mg/l (normes françaises) 🔴 Pas de signe de la formation de composés insolubles de manganèse ou fer après l'oxydation (ces métaux doivent être insolubles pour être filtrés) 	<ul style="list-style-type: none"> 🔴 Le manganèse a une concentration supérieure à 0,025 mg/l soit 50% de la limite de qualité : 0,05 mg/l 🔴 Le fer a une concentration supérieure à 0,1 mg/l soit 50% de la référence de qualité de 0,2 mg/l (normes françaises) 🔴 Pas de signe de la formation de composés insolubles de manganèse ou fer après l'oxydation (ces métaux doivent être insolubles pour être filtrés)
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Recalibrer le système de dosage ▶ Identifier les causes de panne, les rectifier et faire en sorte que la panne ne se reproduise plus 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Commander des produits chimiques pour le remplacement 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Préparer une nouvelle solution à verser dans la cuve. ▶ Commander de nouveaux produits au fournisseur si la qualité n'est pas bonne

LA DOSE DE PRODUIT OXYDANT EST TROP ELEVEE			
CAUSES	<i>La concentration du produit est trop élevée</i>	<i>La dose de produit à ajouter a été mal calculée</i>	<i>Le système de dosage et d'injection du produit ne fonctionne pas correctement ou a été mal calibré</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vérifier la concentration du produit livré ▶ Vérifier la concentration de la solution de permanganate à chaque nouveau remplissage de cuve ▶ Former le personnel à la préparation des solutions 	VOIR TABLEAU PRECEDENT	VOIR TABLEAU PRECEDENT
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Contrôler la dose de permanganate de potassium injectée dans l'eau ⊕ Contrôler la concentration de produit dans la cuve de stockage de la solution 	VOIR TABLEAU PRECEDENT	VOIR TABLEAU PRECEDENT
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🔴 Le manganèse a une concentration supérieure à 0,025 mg/l soit 50% de la limite de qualité : 0,05 mg/l 🔴 Le fer a une concentration supérieure à 0,1 mg/l soit 50% de la référence de qualité de 0,2 mg/l (normes françaises) 🔴 L'eau est rose en sortie de traitement 🔴 La concentration en permanganate de potassium dans l'eau est supérieure au niveau attendu 	VOIR TABLEAU PRECEDENT	VOIR TABLEAU PRECEDENT
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Déterminer la cause de surdosage et rectifier 		

Mesures de contrôle des évènements dangereux liés au stockage de l'eau

IL N'Y A PAS ASSEZ D'EAU DANS LE(S) RESERVOIR(S) POUR REpondre A LA DEMANDE			
CAUSES	<i>La quantité d'eau brute captée est insuffisante</i>	<i>La quantité d'eau qui sort de l'unité de traitement est insuffisante pour remplir le réservoir</i>	<i>La capacité du ou des réservoirs est insuffisante</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Construire un réservoir de stockage d'eau brute (d'une bache de reprise) afin de couvrir les variations saisonnières de la quantité d'eau brute disponible ou les périodes où l'eau est de très mauvaise qualité ▶ Développer des sources auxiliaires pour venir en renforcement de la ressource principale ▶ S'assurer du bon fonctionnement des ouvrages de captage (voir fiche 3bis pour les ouvrages de captage) ▶ Contrôler, inspecter les conduites d'adduction ▶ Développer de nouvelles ressources en renforcement 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Concevoir une unité de traitement qui puisse répondre à la demande durant son temps de vie prévu ▶ Identifier les étapes de traitement qui limitent le débit d'eau et entreprendre leur modification ▶ Etudier la demande en eau et les moyens d'y répondre 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Construction d'un ou plusieurs réservoirs de capacité suffisante pour répondre à la demande en eau ▶ Lutter contre le gaspillage et encourager les économies d'eau
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérifier le niveau du réservoir de stockage d'eau brute ⊕ Détecter les fuites des conduites d'adduction ⊕ Surveiller les niveaux d'eau de la ressource 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Contrôler le niveau du réservoir de stockage ⊕ Contrôler les débits de sortie de l'unité de traitement 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Surveiller la consommation d'eau ⊕ Surveiller les niveaux d'eau dans le réservoir (inspection ou télégestion)
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 La quantité de l'eau brute disponible diminue (sécheresse, étiage...) ou est faible 🚨 Les conduites d'adduction présentent des fuites ou des cassures 🚨 Le niveau du réservoir de stockage d'eau brute est bas 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Le niveau d'eau dans le réservoir de stockage est trop bas 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Niveau d'eau du réservoir de stockage trop bas 🚨 Pénuries d'eau, populations non desservies 🚨 Plainte des consommateurs
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Distribuer de l'eau en attendant que le réservoir se remplisse 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuer de l'eau en attendant que le réservoir se remplisse 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lutter contre le gaspillage et encourager les économies d'eau

IL N'Y A PAS ASSEZ D'EAU DANS LE(S) RESERVOIR(S) POUR REpondre A LA DEMANDE

CAUSES	<i>Le réservoir de stockage présente des fuites</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inspections régulières pour détecter les fuites ▶ Lors du nettoyage annuel des cuves, inspecter les parois du réservoir et réparer les fuites ▶ Contrôler les débits d'entrée et de sortie du réservoir
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	⊕ Surveiller les niveaux d'eau stockée
Signal d'alarme	🚨 Variations inexplicables dans le niveau du réservoir
Les actions correctives	▶ Localiser et réparer les fuites

L'EAU EST CONTAMINEE DANS LE RESERVOIR DE STOCKAGE

CAUSES	<i>Des animaux (insectes, oiseaux, rongeurs...) entrent dans le réservoir</i>	<i>Contamination lors de l'accès non autorisé de personnes</i>	<i>Contamination lors de l'accès du personnel pour le nettoyage, le prélèvement d'échantillons...</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ S'assurer de l'étanchéité du réservoir ▶ Mettre des grilles aux ouvertures ▶ Inspecter régulièrement le réservoir (intérieur et extérieur) ▶ Evaluer l'état de la structure et faire les réparations nécessaires ▶ Maintenir un niveau de chlore libre suffisant 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en place : <ul style="list-style-type: none"> - Une clôture bien fermée autour du réservoir - Des accès au réservoir verrouillés - une alarme contre les intrus si besoin ▶ Maintenir un niveau de chlore libre suffisant 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Former le personnel qui doit accéder au réservoir aux règles d'hygiène ▶ Nettoyer les accès dans la cuve (échelles) après les passages ▶ Maintenir un taux de chlore libre résiduel stable et suffisant ▶ Isoler le réservoir lors de travaux réparations, nettoyages... ▶ Mettre en place des procédures pour le personnel qui s'occupe du nettoyage : nettoyage des bottes, passer les bottes dans un bac d'eau et de javel...
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Tenir un carnet des inspections des réservoirs ⊕ Surveiller la teneur en chlore libre dans le réservoir 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Mener des inspections régulières des réservoirs ⊕ Vérifier le chlore résiduel libre dans l'eau de la cuve ⊕ Vérifier la qualité microbiologique de l'eau du réservoir 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérifier la qualité microbiologique de l'eau et le chlore après chaque opération de nettoyage, travaux... ⊕ Vérifier que le personnel respecte les règles d'hygiène
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Plaintes à propos du goût et de l'odeur de l'eau 🚨 Concentration en chlore libre inférieure à 0,2 mg/l 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Preuve d'effraction ou de dommages 🚨 Changement inexplicable dans la qualité de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Détérioration de la qualité de l'eau après une opération ayant nécessité l'accès au réservoir

	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Petits animaux ou insectes retrouvés dans la cuve 	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Niveau de chlore libre résiduel inférieur à 0,2 mg/l et qui ne se maintient pas 🚫 Résultats des analyses microbiologiques non-conformes (E. coli) 	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Résultats des analyses microbiologiques non-conformes (E. coli)
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Isoler le réservoir, chlorer et vérifier la qualité microbiologique de l'eau avant de la distribuer. ▶ Si la contamination est importante, vider et nettoyer le réservoir ▶ Remplacer ou changer les grilles abîmées 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Déterminer comment on a pu accéder au réservoir et rectifier les insuffisances dans la sécurité ▶ Isoler le réservoir, chlorer et vérifier la qualité microbiologique de l'eau. Si y a une contamination importante, vider le réservoir, le nettoyer et le remplir avant la chloration 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Isoler le réservoir, chlorer et vérifier la qualité microbiologique de l'eau. Si y a une contamination importante, vider le réservoir, le nettoyer et le remplir avant la chloration

L'EAU EST CONTAMINEE DANS LE RESERVOIR DE STOCKAGE			
CAUSES	<i>Entrée d'eaux parasites à partir du toit ou souterraine pour les réservoirs enterrés</i>	<i>Corrosion des matériaux de construction</i>	<i>Retours d'eau dans le réservoir</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ S'assurer de la bonne conception des réservoirs : <ul style="list-style-type: none"> - Eau de pluie à drainer du toit - Restreindre l'accès au toit ▶ Les ouvertures du toit doivent être étanches ▶ Inspecter et réparer les fuites et fissures 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vérifier que les matériaux utilisés remplissent les spécifications pour l'eau potable et remplacer si nécessaire ▶ Inspection de l'intérieur des cuves (lors du nettoyage annuel) pour contrôler l'état des matériaux en contact avec l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ S'assurer qu'il y a un dispositif de prévention des retours d'eau à la sortie du réservoir
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérifier le chlore résiduel libre, la qualité microbiologique ⊕ Vérifier la conception de l'installation ⊕ Inspecter le réservoir pour détecter les fissures 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérifier la qualité de l'eau sortant du réservoir 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérifier la qualité microbiologique de l'eau stockée ⊕ Contrôler la turbidité de l'eau
Signal d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Changement dans la qualité de l'eau après la pluie 🚫 Défaut dans la conception du toit 🚫 Détérioration de la qualité microbiologique de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Détérioration de la qualité de l'eau (métaux) 	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 La turbidité est supérieure à 0,2 NTU en sortie de cuve 🚫 Détérioration de la qualité microbiologique de l'eau
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Réparer les fuites, fissures, ouvertures... ▶ Remplacer les ouvertures mal réalisées 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Traiter la corrosion et changer les parties endommagées 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Isoler le réservoir, vider l'eau, nettoyer, le remplir et chlorer l'eau puis vérifier la qualité microbiologique

**LES SEDIMENTS S'ACCUMULENT AU FOND DE LA CUVE ET SONT REMIS EN SUSPENSION :
ILS CONTAMINENT L'EAU STOCKEE**

CAUSES	Accumulation et relargage de sédiments et de boues
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Eviter les remplissages ou vidanges rapides du réservoir ▶ Procéder à un nettoyage régulier des réservoirs (tous les ans) ▶ Les procédures de nettoyage doivent prendre en compte la désinfection de tout l'équipement, l'isolation durant le nettoyage ▶ Maintenir la teneur en chlore résiduel ▶ Eviter de remplir le réservoir avec de l'eau turbide ▶ Installer un turbidimètre ▶ Former le personnel au nettoyage des réservoirs
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Vérifier le chlore libre résiduel et la qualité microbiologique de l'eau ⊕ Vérifier la turbidité de l'eau ⊕ Vérifier les procédures de nettoyage et leur bonne application
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Sédiments ou boues visibles, pas de nettoyage régulier des réservoirs ☠ Plainte des consommateurs ☠ Teneur en chlore libre résiduel inférieure à 0,2mg/l ☠ Turbidité supérieure à 0,2 NTU ☠ Mauvaise qualité microbiologique (<i>E.coli</i>)
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Revoir les procédures de nettoyage ▶ Isoler le réservoir, chlorer puis vérifier la qualité microbiologique de l'eau. Si y a une contamination importante, vider le réservoir, le nettoyer et le remplir avant la chloration

Mesures de contrôle des événements dangereux liés au réseau de distribution de l'eau

INTRODUCTION D'UNE CONTAMINATION DANS LES CONDUITES			
CAUSES	Cassures, fuites, dommages accidentels causés aux conduites	Chute de pression dans le système : de l'eau contaminée est ré-aspirée dans le réseau à partir des connexions privées	Connexions illégales au réseau
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identifier les zones où les conduites sont le plus fragiles (mauvais état, âge) ▶ Mener annuellement une étude de détection des fuites ▶ Surveiller la pression au robinet 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Installer des dispositifs contre les retours d'eau (disconnecteurs ou des clapets) là où c'est nécessaire (propriété agricole, boucheries, marinas, dispensaires, laboratoires...) ▶ Installer une alarme qui prévient en cas de chutes de pression ▶ Les zones de basse pression, extrémités, valves et sorties d'eau doivent être identifiés et cartographiés 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Inspection du système pour détecter les « connexions sauvages » ▶ S'assurer que seules les personnes qualifiées font les connexions des abonnés au réseau
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Pression ⊕ Contrôle des cassures et des fuites des conduites ⊕ Qualité microbiologique de l'eau ou chlore libre 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Pression ⊕ Qualité microbiologique de l'eau ou chlore libre ⊕ Turbidité 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Inspection du réseau ⊕ Qualité microbiologique de l'eau ou chlore libre
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Les conduites cassent souvent, de nombreuses réparations sont nécessaires 🚨 Mauvaise qualité microbiologique de l'eau (E. coli > 0 / 100ml) ou teneur en chlore libre inférieure à 0,2 mg/l 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Pression basse 🚨 Mauvaise qualité microbiologique de l'eau (E. coli > 0 / 100ml) ou teneur en chlore libre inférieure à 0,2 mg/l 🚨 Eau trouble ou colorée 	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Connexions sauvages trouvées lors d'inspection 🚨 Plaintes des consommateurs d'une contamination importante et visible de l'eau 🚨 Fluctuations inexplicables de la qualité chimique et microbiologique de l'eau (E. coli, chlore)
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Réparation des fuites et des cassures 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Demander aux particuliers de fermer leur alimentation d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Proposer une connexion correcte et supprimer la connexion sauvage

INTRODUCTION D'UNE CONTAMINATION DANS LES CONDUITES		
CAUSES	<i>Les pratiques standard d'hygiène ne sont pas respectées lors de la maintenance du réseau</i>	<i>Mauvaises pratiques de nettoyage et de désinfection lors des réparations et/ou de la mise en place de nouvelles conduites</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Les pratiques de travail pour la maintenance du réseau respectent les règles d'hygiène. ▶ Des protocoles de nettoyage et de désinfection des conduites sont appliqués ▶ Identifier les besoins de formation du personnel et fournir la formation nécessaire ▶ S'assurer que le personnel ne présente pas de maladies d'origine hydrique. Les employés ne doivent pas être autorisés à travailler sur le système d'eau de consommation jusqu'à ce qu'ils obtiennent un certificat médical montrant qu'ils ne sont plus malades 	
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Teneur en chlore libre dans l'eau ⊕ Analyses microbiologiques 	
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚨 Plaintes nombreuses des consommateurs ou maladies suspectées d'être liées à la qualité de l'eau 🚨 Le chlore libre résiduel ne peut être maintenu à une concentration supérieure à 0.2 mg/l après le nettoyage, désinfection et rinçage de la zone 🚨 Analyses microbiologiques non-conformes 🚨 Turbidité supérieure à 5 NTU 	
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Procéder à une autre désinfection de la section réparée ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau ▶ Distribuer des pastilles d'hydrochlorazone 	

INCAPACITE A MAINTENIR UNE PRESSION SUFFISANTE		
CAUSES	<i>Eau fournie en quantité insuffisante</i>	<i>Fuites et cassures</i>
Les mesures de contrôle préventives	VOIR FICHE 4 BIS SUR <i>LES RISQUES LIES A LA RESSOURCE EN EAU ET AU CAPTAGE</i>	VOIR TABLEAU <i>INTRODUCTION D'UNE CONTAMINATION DANS LES CONDUITES</i>
Contrôler l'efficacité des mesures préventives		
Signaux d'alarme		
Les actions correctives		

REMISE EN SUSPENSION DES CONTAMINANTS DANS LE SYSTEME DE DISTRIBUTION A PARTIR DES DEPOTS SOLIDES		
CAUSES	<i>Dépôts solides et biofilm se sont développés dans les canalisations</i>	<i>Vitesse de circulation de l'eau trop grande</i>
Les mesures de contrôle	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contrôler la qualité microbiologique et physico chimique de l'eau distribuée 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Dimensionner le diamètre des tuyaux pour répondre à la demande sans que les

préventives	<p>Maintenir une teneur constante et supérieure à 0,5 mg/l en chlore libre tout le long du réseau</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en oeuvre un programme spécifique et régulier de nettoyage des conduites, spécialement pour les zones de faible débit et les fins de réseau ▶ Les pratiques de travail pour la maintenance et les réparations du réseau respectent les règles d'hygiène. 	<p>vitesse de circulation trop grandes remettent en suspension les sédiments</p>
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Chlore libre ⊕ Qualité microbiologique (E. coli) ⊕ Turbidité 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Chlore libre ⊕ Qualité microbiologique (E. coli) ⊕ Turbidité
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Mauvaise qualité microbiologique de l'eau (<i>E. coli</i> > 0 / 100ml) ou teneur en chlore libre inférieure à 0,2 mg/l 🚫 Eau trouble ou colorée 🚫 Plaintes des consommateurs 	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Mauvaise qualité microbiologique de l'eau (<i>E. coli</i> > 0 / 100ml) ou teneur en chlore libre inférieure à 0,2 mg/l 🚫 Eau trouble ou colorée 🚫 Plaintes des consommateurs
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Curer, nettoyer et rincer le système de distribution ▶ Purger les zones où l'eau stagne 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contrôler les valves et les vannes d'entrée et de sortie

DEVELOPPEMENT D'UN BIOFILM OU DEPOT DE PARTICULES SOLIDES			
CAUSES	Mauvaise qualité microbiologique de l'eau quittant l'unité de traitement et de l'eau du réseau de distribution	Mauvaise qualité chimique de l'eau distribuée (précipitation du fer et du manganèse, des matières en suspension)	Vitesse de circulation trop lente dont résulte : - une colonisation microbienne des surfaces - une consommation du chlore
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Désinfecter l'eau ▶ Maintenir une teneur constante et supérieure à 0,5 mg/l en chlore libre tout le long du réseau ▶ Mettre en oeuvre un programme spécifique et régulier de nettoyage des conduites, spécialement pour les zones de faible débit et les fins de réseau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ S'assurer que le traitement élimine les matières en suspension ou les éléments susceptibles de générer des dépôts dans les conduites (fer, manganèse) ▶ Mettre en oeuvre un programme spécifique et régulier de nettoyage des conduites, spécialement pour les zones de faible débit et les fins de réseau 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Détecter les zones où l'eau circule peu et les purger régulièrement ▶ Concevoir le réseau suivant un maillage plutôt que suivant un arbre pour permettre une grande flexibilité dans l'itinéraire des flux et de réduire les zones au flux bas
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Chlore libre ⊕ Qualité microbiologique ⊕ Turbidité 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Turbidité ⊕ Fer et manganèse 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Débits ⊕ Pression
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Mauvaise qualité microbiologique de l'eau (<i>E. coli</i> > 0 / 100ml) ou teneur en chlore libre inférieure à 0,2 mg/l 	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Plaintes des consommateurs 🚫 Eau turbide et colorée 	<ul style="list-style-type: none"> 🚫 Présence de « bras morts » où l'eau stagne

	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Eau trouble ou colorée 		
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Réajuster le dosage du chlore ▶ Curer, nettoyer et rincer le système de distribution ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau ▶ Distribuer des pastilles d'hydrochlorazone 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Réajuster le dosage du chlore ▶ Curer, nettoyer et rincer le système de distribution ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau ▶ Distribuer des pastilles d'hydrochlorazone 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Purger les zones où l'eau stagne ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau ▶ Distribuer des pastilles d'hydrochlorazone

DEVELOPPEMENT D'UN BIOFILM OU DEPOT DE PARTICULES SOLIDES		
CAUSES	<i>Mauvaise pratiques d'hygiène lors des réparations qui engendrent l'intrusion et la colonisation des conduites par des micro-organismes</i>	<i>Programme de nettoyage inadéquat</i>
Les mesures de contrôle préventives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Les pratiques de travail pour la maintenance du réseau respectent les règles d'hygiène. ▶ Des protocoles de nettoyage et de désinfection des conduites sont appliqués ▶ Le personnel est formé ▶ Contrôle de la qualité de l'eau après travaux 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mettre en oeuvre un programme spécifique et régulier de nettoyage des conduites, spécialement pour les zones de faible débit et les fins de réseau ▶ Etablir et appliquer des procédures de nettoyage des conduites (voir guide 3)
Contrôler l'efficacité des mesures préventives	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Teneur en chlore libre dans l'eau ⊕ Analyses microbiologiques 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Chlore libre ⊕ Qualité microbiologique (E. coli) ⊕ Turbidité ⊕ Fer et manganèse
Signaux d'alarme	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Plaintes nombreuses des consommateurs ou maladies suspectées d'être liées à la qualité de l'eau ☠ Teneur en chlore libre inférieure à 0.2 mg/l après les travaux ☠ Analyses microbiologiques non-conformes ☠ Turbidité supérieure à 5 NTU 	<ul style="list-style-type: none"> ☠ Pas de nettoyage des réseaux ☠ Mauvaise qualité microbiologique de l'eau (E. coli > 0 / 100ml) ou teneur en chlore libre inférieure à 0,2 mg/l ☠ Eau trouble ou colorée ☠ Plaintes nombreuses des consommateurs ou maladies suspectées d'être liées à la qualité de l'eau
Les actions correctives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau ▶ Distribuer des pastilles d'hydrochlorazone 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Conseiller à la population de faire bouillir l'eau ▶ Distribuer des pastilles d'hydrochlorazone ▶ Purger les zones où l'eau stagne