--

Outils pour la conception et la gestion des ouvrages et équipements d'eau, hygiène, assainissement (EHA) et gestion des déchets biomédicaux (GDBM)

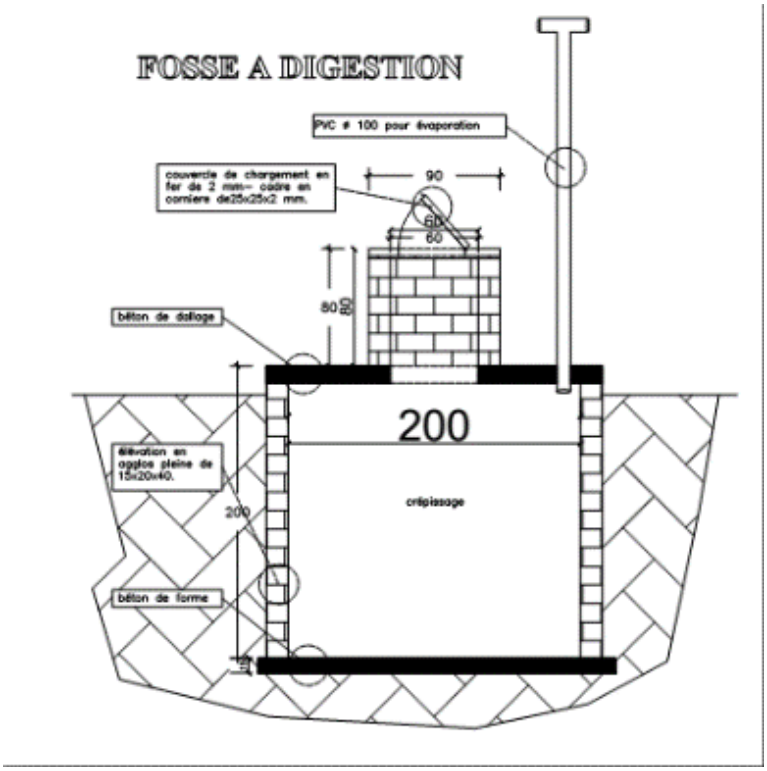
Version complétée

Décembre 2020

Aménagement des fosses à placentas ou à digestion

Pratiqué dans les conditions requises, l'**enfouissement sanitaire** dans des fosses à placentas, aussi appelées fosses à digestion ou fosses à déchets anatomiques, constitue une solution efficace pour la prise en charge sécuritaire des petits déchets anatomiques, en particulier des placentas, des fœtus, des tissus, du sang et des fluides infectieux. Les caractéristiques techniques doivent respecter les normes internationales définies dans *Manuel du paquet essentiel de services* de l'OMS (fiche 14, de l'OMS Health Care Waste). D'une capacité d'au moins 12 m^3, les fosses doivent être entièrement bétonnées et étanches, équipées d'une cheminée de ventilation et munies d'une trappe d'insertion disposant d'un système de verrouillage.

Plan de masse des fosses à digestion / fosses à placentas



Critères de localisation. Les fosses à digestion doivent être aménagées dans l'enceinte des formations sanitaires, sur un site relativement proche de la salle d'accouchement pour limiter les risques liés au transport, mais suffisamment éloigné pour éviter les nuisances olfactives en cas de mauvaise utilisation de l'ouvrage. Le site retenu doit être aussi éloigné que possible des ouvrages de captage et de stockage d'eau (forages, puits, citernes), à une distance minimale de 30 mètres. Leur localisation précise doit veiller à éviter toute nappes de surface, zone de ruissellement ou d'accumulation des eaux de pluies, afin de parer tout risque d'infiltration et de contamination des aquifères.

Précisions techniques. Les fosses doivent impérativement être étanches pour éviter tout risque d'inondation et de contamination des sols et des nappes. En présence d'une nappe ayant un niveau isostatique élevé, ou fortement réactive aux précipitations, les fosses doivent également être rehaussées, afin de prévenir toute défaillance pouvant résulter d'un problème d'étanchéité. Elles doivent être fermées pour éviter d'attirer les

mouches, insectes, rongeurs et autres animaux possibles vecteurs de maladies, et équipées d'une cheminée de ventilation protégée des pluies pour faciliter la dégradation des matières organiques et la dispersion des odeurs. **Procédure de prise en charge des placentas et des déchets anatomiques**. Les déchets anatomiques, tels que les placentas et les petits déchets anatomiques, doivent faire l'objet d'une procédure de traitement rigoureuse. Seules les personnes autorisées peuvent avoir accès à la fosse à placentas pour l'élimination des déchets anatomiques qui doivent être :

- recueillis directement dans un contenant étanche, fermé et désinfecté;
- immédiatement évacués de la salle d'accouchement/d'opération à la fin de l'intervention;
- transportés selon un trajet sécurisé jusqu'à la fosse à digestion / placentas;
- déposés directement dans la fosse, sans entreposage intermédiaire;
- le contenant doit être immédiatement nettoyé et désinfecté avant retour dans le service.

Compte tenu du fait que les déchets anatomiques comportent des liquides biologiques et sont considérés comme hautement infectieux, leur évacuation doit éviter de traverser les autres services et être réalisée avec les équipements de protection individuels imperméables réglementaires (gants, blouse, bottes, lunettes et masque), afin d'éviter tout risque liés aux éclaboussures ou renversements.

Dans certains contextes, la prise en charge sécurisée des déchets anatomiques dans les fosses peut se confronter à des croyances personnelles, culturelles ou religieuses qui exigent un travail d'information et de sensibilisation des familles aux risques sanitaires et à l'importance d'un traitement dans des ouvrages adaptés.

Gestion et entretien des fosses. Une bonne gestion des fosses est essentielle pour initier et maintenir le processus de digestion qui permettra la dégradation des matières organiques, afin d'éviter les nuisances olfactives et un remplissage excessif des fosses. Il est pour cela important de veiller aux éléments suivants :

- Ensemencer les fosses avant utilisation et utiliser, au besoin, des activateurs biologiques ;
- Éviter l'inondation des fosses, le rejet des eaux usées ou la pénétration des eaux de pluie ;
- Maintenir un taux d'humidité minimum sous climat chaud et sec pour la vie bactérienne;
- Ne jamais jeter de déchets solides non biodégradables (gants chirurgicaux, alèses, compresses, bandes, cotons, tissus, etc.) qui provoquent un remplissage accéléré des fosses et empêchent leur vidange sécurisée par camion aspirant.
- Ne pas jeter les liquides infectieux (selles, urines ou vomissures) recueillis lors des accouchements pour ne pas générer de mauvaises odeurs.
- Ne jamais déverser de produits chimiques, du chlore, de la chaux ou des détergents, incluant les eaux de lavage, qui détruiraient les bactéries responsables de la digestion.

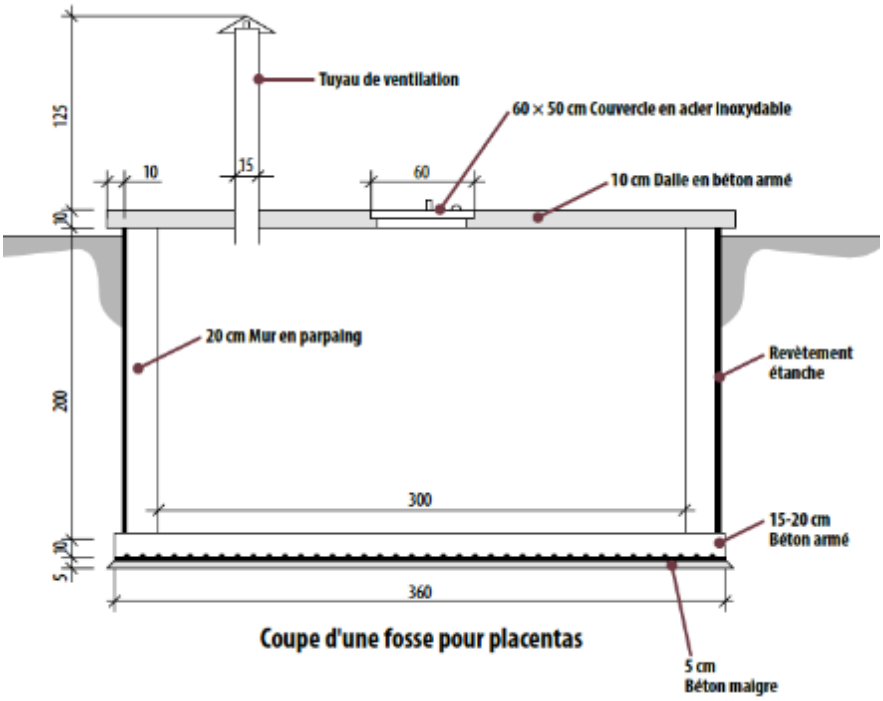
Les liquides infectieux (selles, vomissures, sang) doivent être désinfectés avec des solutions chlorées (0,5% de chlore actif) avant d'être rejetés en petite quantité dans les toilettes ou les latrines, qui seront ensuite désinfectées.

Une fosse convenablement conçue et utilisée ne devrait pas générer d'odeurs. Toute nuisance olfactive est le signe d'un disfonctionnement qu'il s'agit d'identifier et de corriger dans les plus brefs délais. Une inspection régulière doit donc être réalisée pour vérifier la nature des déchets déversés, l'état de la structure et le bon fonctionnement du processus de dégradation : d'étanchéité de la structure, présence d'eau, niveau d'humidité, qualité de la ventilation, températures élevées, intensité des odeurs, présence d'insectes, fermeture de la trappe d'insertion, etc.

Gestion d'une fosse à placentas ou fosse à déchets anatomiques

Les fosses à placentas, aussi appelée fosses à digestion, sont des ouvrages cimentés, imperméables et ventilés aménagés dans les formations sanitaires pour traiter les placentas et les déchets anatomiques humains constitués par une partie du corps ou d'un de ses organes, à l'exception des phanères, du sang et des liquides biologiques (*Règlement sur les déchets biomédicaux du Québec*).

Plan générique d'une fosse à placentas



Source : Manuel de gestion des déchets biomédicaux, CICR, 2011

Les fosses à placentas permettent l'**élimination sécurisée des déchets anatomiques par décomposition naturelle**, réduisant ainsi les risques sanitaires, grâce à l'action de microorganismes dont le maintien et la prolifération sont essentiels au bon fonctionnement de l'ouvrage. Il ne s'agit pas d'une solution idéale, car le processus de dégradation entraine nécessairement la génération de mauvaises odeurs, mais une bonne gestion permet de réduire considérablement les risques de nuisances olfactives. Par précaution, les fosses doivent idéalement être aménagées à plus de 30 mètres de toute zone habitée ou fréquentée.

Le bon fonctionnement d'une fosse à placentas dépend donc étroitement des conditions d'utilisation. Seuls des déchets anatomiques de petite taille doivent y être déversés et sa mise en service à pleine capacité doit, idéalement, être précédée d'une **période d'ensemencement**, destinée à favoriser l'installation et la prolifération de microorganismes chargées de la décomposition des matières organiques. Le développement et le maintien de la vie microbienne peut aussi être facilité et d'accéléré **à l'aide d'activateurs biologiques** spécifiques et il peut être nécessaire **d'humidifier légèrement les déchets** en cas de climat très sec, afin de maintenir le cycle de reproduction des microorganismes.

Pratiques à proscrire dans l'utilisation des fosses à placentas

Afin de permettre le bon développement des microorganismes en charge de la décomposition des matières organiques et de prévenir la génération de mauvaises odeurs et le remplissage précoce de la fosse, il est impératif de :

- **éviter toute infiltration d'eau dans la fosse**, en protégeant l'ouvrage contre les précipitations, les eaux de ruissèlement ou la remontée des nappes de surface. La fosse doit ainsi être construite en zone non-inondable, être surélevée, cimentée et imperméable, et disposer d'une cheminée d'aération protégée des pluies.

- **proscrire tout rejet d'eau usée, d'eau de lavage, de sang, d'urine ou d'autres liquides en grande quantité**, afin d'éviter l'asphyxie des microorganismes en charge de la digestion des substances anatomiques et le remplissage accéléré de la fosse.

- **interdire tout rejet tout déchets solides dans la fosse** (gants, tabliers, plastiques, cartons, emballages, etc.), **en particulier des matières plastiques**, qui ne se dégradent pas et constituent une entrave à la prolifération des microorganismes.

- **proscrire tout versement de substances chimiques ou toxiques** (médicaments, produits de laboratoire, chlore, etc.) qui détruiraient la vie microbienne. Bien que cette pratique soit souvent pratiquée en cas de nuisances olfactives, **le versement de chaux ou de chlore est déconseillé**, puisqu'il aura un effet largement négatif, à moyen et long termes, sur le fonctionnement de la fosse.

- **Interdire le dépôt de fèces ou cultures de laboratoire,** afin d'éviter la génération de mauvaises odeurs et un remplissage précoce de la fosse.

L'aménagement et le fonctionnement d'une fosse à placentas en milieu urbain dense, sous climat tropical et dans le contexte des pays en développement présentent des risques élevés de nuisances environnementales. Le manque d'espace disponible pour la construction et l'urbanisation mal contrôlée exposent plus directement les populations riveraines aux mauvaises odeurs. Il est donc impératif d'instaurer une gestion rigoureuse de l'ouvrage, en formant le personnel aux modalités d'utilisation et en assurant une supervision régulière et documenté des pratiques pour corriger rapidement les manquements constatés.

Exercice : réaliser une visite conjointe de la fosse à placentas avec le personnel des maternités, les sages-femmes et le personnel d'entretien, ainsi que les administrateurs de l'établissement. Observer le contenu de la fosse avec une lampe torche et commenter la composition du contenu. Relever la présence déchets solides, plastiques, gants, eau, etc. Essayer de comprendre d'où ils viennent et rappeler que la fosse contenir uniquement des déchets anatomiques

Aménagement des fosses à placentas de type Menkao améliorée

Le Projet « Accès aux services de santé à Kinshasa » (ASSK) ne dispose pas des moyens financiers suffisants pour doter l'ensemble des institutions de santé appuyés en fosses à placenta cimentées. D'autre part, de nombreuses formations sanitaires établies en zones rurales isolées ne pratiquent que quelques accouchements par semaine, ce qui représente un volume de déchets anatomique relativement limité.

Face à cette réalité, le modèle de fosses rudimentaire installé dans le cadre du projet PASSKIN (2012-2017) a été retenu comme une solution alternative pour encadrer la disposition finale des placentas et des petites résidus anatomiques. Cette méthode respecte les consignes édictées par l'OMS (2005) [1] pour les centres de santé primaires dans les pays à faibles ressources, qui s'apparentent aux normes minimales utilisées dans un contexte d'urgence.

Techniquement, ces fosses sont constituées d'un fut en plastique de 120 litres (30 gallons) disposant d'un couvercle fermé, dont le fond est découpé avant d'être enfoui dans le sol. Bien que ce procédé ne constitue pas une solution idéale au plan environnemental, puisque le contact direct des déchets et liquides potentiellement infectieux avec le sol présentent des risques potentiels de contamination, il présente néanmoins plusieurs avantages comparativement à l'enfouissement non-encadré présentement pratiqué. Parmi les principaux avantages, citons notamment :

- la définition d'un site sécuritaire et clairement localisé d'enfouissement ;
- la protection contre les infiltrations d'eau de pluies qui contaminent les nappes ;
- la protection contre les risques de contacts humains avec les déchets ;
- la protection contre les animaux, chiens et rongeurs notamment ;
- la dégradation naturelle des déchets par la pédofaune.

Type de futs utilisé pour les fosses Menkao et Menkao anéliorée

Ajouter photo Menkao sur site

Pour minimiser les effets négatifs et renforcer les effets positifs au plan environnementale et sanitaire, ce type d'équipement doit être implanté selon des critères rigoureux, en particulier :

- respecter une distance minimale de 100 mètres de tout plan d'eau : rivière, étang, lac, source, nappe de surface, etc. ;
- respecter une distance minimale de 100 mètres de tout ouvrage d'eau ou d'assainissement ;
- éviter toute zone d'affleurement des nappes de surface, toute dépression topographique et zone d'accumulation des eaux de pluie, zone d'érosion ou de ruissellement ;

[1] https://www.who.int/water_sanitation_health/healthcare_waste/hcwdmguide/fr/

- être située à une distance maximale, minimum 50 mètres du dispensaire des zones de passage, des espaces habités, fréquentés ou cultivés ;
- éviter les terrains trop sablonneux, afin d'éviter la déformation du fut en plastique.

La conception, l'utilisation et la gestion de ces fosses artisanales doivent également répondre à des critères stricts, afin de garantir la qualité et la sécurité du processus de digestion et dégradation des matières organiques, en particulier :

- être munies de plusieurs couches filtrantes successives à granulométrie décroissante du haut vers le bas, incluant une couche imperméable de fond ;
- maintenir les rebords surélevés d'au moins 20 centimètres et installer un rebord compacté pour éviter les risques d'infiltration et d'érosion autours des parois par ruissellement ;
- être munies d'un système de ventilation protégé des pluies et des rongeurs ou insectes ;
- être maintenues fermées en tout temps, afin d'éviter le ruissellement, le dépôt de sédiments et l'accès aux personnes et aux animaux ;
- limiter les rejets de liquides, en particulier de liquides chimiques comme les eaux de lavage ;
- être strictement réservées aux déchets anatomiques et uniquement accessible au personnel autorisé et formé à leur utilisation ;
- l'emplacement doit être clairement identifié et idéalement clôturé.

Les principales améliorations de la fosse Menkao telle qu'initialement utilisée résident à la fois dans la définition et le respect des critères d'implantation et de localisation, mais également dans la mise en place de couches filtrantes d'environ 10 centimètres chacune, destinées à réduire les risques contamination es sols et des nappes selon les mêmes principes qu'un puisard. Ces couches alternent, ainsi une couche de graviers fins de 3 à 5 mm, puis une couche de sables grossiers et une couche de sables fins, qui recouvrent une couche de fond composée d'argiles fins. Ce principe permet à la fois la filtration des liquides, mais également la décomposition naturelle par les micro-organismes et la microfaune.

L'utilisation de futs en plastique est mieux adaptée pour ce type de terrain que des parois rigides ou métalliques car ils sont imperméables, non oxydables et absorbent une certaine déformation dans les terrains à dominance sablonneuse. Toutefois, en cas de terrains trop souples/mous, à forte dominance sableuse, une couche de terre peut être ajoutée en pourtour du fut pour stabiliser le sol et réduire les déformations potentielles liées à la pression sur les parois et aux mouvements de terrain éventuels.

En cas de problèmes liés aux odeurs, des activateurs biologiques peuvent être utilisés pour faciliter la digestion. Une légère humidification des déchets peut également être pulvérisée chaque semaine en saison sèche. En cas de nuisance importante une fine couche de chaux peut être déposée.

Incinération sécuritaire des déchets biomédicaux

Une incinération de qualité exige une phase de préparation structurée autour de plusieurs étapes qui doivent être respectées et maitrisées par les opérateurs pour assurer leur sécurité, réduire les niveaux de toxicité des fumées et améliorer la durabilité des ouvrages. Ces étapes sont :

- **Le revêtement des équipements de protection individuelle et la préparation des outils** destinés à la manipulation sécuritaire des déchets et au nettoyage de la chambre de combustion : râteau pour enlever les cendres et pelle à manche long pour retirer les déchets métalliques ou en verre de la chambre de combustion. Les équipements de sécurité individuelle doivent minimalement comporter en permanence deux (2) jeux de :

  - combinaisons résistantes ou tablier imperméable ;
  - gants imperméables et non-perforables, préférablement de couleur rouge ;
  - lunettes de sécurité résistantes en plastique ;
  - bottes renforcées ou chaussures de sécurité imperméables ;
  - masques de protection avec filtres remplaçables.

  Il est important de veiller à ce que le matériel fourni soit de qualité et facilement renouvelable localement, en particulier les filtres des masques respiratoires qui doivent faire l'objet d'un remplacement fréquent (chaque mois minimalement) pour maintenir une bonne capacité de filtration des particules dangereuses.

- **Le nettoyage de la chambre de combustion** : enlèvement des cendres froides et de tout résidus métalliques ou en verre non consumés présents sur la grille statique de la chambre principale, dans la trappe à cendres ou dans la ou dans la chambre secondaire. Ramonage des trous d'aération pour assurer une bonne circulation de l'air permettant d'activer la combustion et d'améliorer le tirage de la cheminée. Un contrôle et un ramonage réguliers de la cheminée doivent être réalisés pour maintenir sa capacité de tirage et éviter l'accumulation dangereuse de suie.

- **La préparation des déchets** : enlèvement des déchets à risque si nécessaire (aérosols, composés en PCV, médicaments ou déchets cytotoxiques ou radioactifs si identifiés) et des déchets humides risquant de freiner la combustion. Pré-positionnement dans l'ordre d'incinération et calibrage des fournées.

- **La préparation du combustible** de qualité et en quantité suffisante. En cas d'usage du bois, celui-ci doit impérativement être maintenu sec et fractionné de manière à optimiser son utilisation dans la chambre de combustion sans occuper trop d'espace et sans freiner la circulation de l'air. L'utilisation d'un activateur de combustion (pétrole ou gazole) doit être aussi limité que possible et ne servir qu'à initier la combustion, afin d'éviter les risques d'accidents (explosion et brulures) et la montée brutale en température et en pression qui pourrait endommager les joints et briques de la chambre de combustion.

- **L'allumage et le préchauffage de chambre de combustion** qui vise une montée en température graduelle et progressive des matériaux, afin d'éviter leur dilatation trop brutale, qui pourrait endommager les briques et les joints réfractaires. Le temps de préchauffage est généralement estimé à environ 30 minutes dans de bonnes de conditions de combustion. Le contrôle de la température, à l'aide d'un thermomètre intégré ou d'une canne pyrométrique, doit permettre d'atteindre les 800°C règlementaires avant l'insertion des premiers déchets biomédicaux.

- **L'insertion progressive des déchets.** Les déchets biomédicaux doivent impérativement être insérés lorsque la température atteint au minimum 800°C, afin d'assurer une désinfection complète des déchets contaminés et réduire les risques d'émanation des dioxines et des furanes. L'insertion des déchets doit être progressive et en quantité limitée, de manière à ne pas étouffer les flammes et à maintenir une température de combustion élevée. Le calibrage des fournées doit être réalisé préalablement, pendant le préchauffage par exemple. Le rythme d'insertion des déchets dépend de la capacité de la chambre de combustion.

- **Le contrôle régulier de la température de combustion**, afin de garantir une élimination des déchets infectieux aux températures règlementaires, c'est-à-dire entre 800 et 1100°C. Ce contrôle peut être réalisé à l'aide d'une canne pyrométrique à partir des orifices de ventilation, suite à un ramonage préalable afin d'éviter le contact direct de la canne avec les braises ou des déchets, qui pourraient fausser la mesure.

Protocole de test des incinérateurs

La phase de test des incinérateurs constitue une étape primordiale visant à assurer la qualité et la sécurité de l'ouvrage. Elle doit être réalisée selon des étapes précises et faire l'objet de plusieurs points d'observation présentés ci-dessous. Un test ponctuel ne pouvant révéler de façon précise l'ensemble des points de fonctionnement / dysfonctionnement ou de la résistance des matériaux, un suivi régulier devra être opéré en cours d'utilisation et une garantie minimale de 1 an négociée dans les contrats passés avec le maître d'œuvre.

Étapes de test pour le fonctionnement de l'incinérateur

1- Revêtir les équipements de sécurité individuelle

2- Préparer les déchets à incinérer en enlevant les déchets à risque et en calibrant les fournées.

3- Charger la chambre d'incinération au 2/3 avec le combustible retenu : bois et déchets secs par exemple. Veiller à la qualité du combustible : bois dense, sec et fractionné.

4- Procéder à l'allumage de l'incinérateur, avec un déchet sec en évitant autant que possible recours à un activateur à base de pétrole.

5- Attendre 30 secondes à 1 minute maximum que la combustion ait bien démarrée et refermer le couvercle. Si la combustion ne prend pas, il pourrait s'agir d'un problème de ventilation.

6- Recharger au besoin le combustible pour maintenir la combustion, maximum 2 fois, car la vitesse de combustion doit être réduite et contrôlée.

7- Vérifier régulièrement la température dans la chambre de combustion à l'aide la canne pyrométrique introduite dans les conduits de ventilation frontaux ; veiller à éviter le contact avec les braises ou les déchets qui fausserait la mesure.

8- Après 30 minutes environ, la température devrait atteindre 800°C. Insérer alors 2 boites de biosécurité toutes les 10 minutes environ. Refermer immédiatement.

9- Contrôler la température et la qualité des fumées : blanches et peu denses, le plus transparent possible, signe d'une bonne combustion moins polluante. Il ne doit pas être nécessaire d'ouvrir une trappe pour activer la combustion si le tirage de la cheminée est bon.

10- Insérer ensuite les autres déchets biomédicaux, selon le rythme prescrit, soit au maximum 10 litres ou 2-3 kg toutes les 15-20 minutes. Veiller à ce que le rythme de combustion ne soit ni trop rapide, ni trop lent…

11- Toujours veiller au maintien de la température de combustion entre 800 et 1100°C grâce à la canne pyrométrique.

12- Observer et noter toute fuite laissant observer des fumées se dégageant de la structure, de la porte, des joints ou des points de soudure.

Observations et inspection en fin de combustion

En fin de combustion, une fois la température de l'incinérateur redescendue, une inspection de l'incinérateur doit être effectuée en observant notamment :

- L'absence de fissure des matériaux à l'intérieur de la chambre de combustion (briques et joints)
- Le faible niveau d'encrassement de la chambre de combustion, faibles traces de suie.
- L'absence de fissures et de traces de suie à l'extérieur de l'ouvrage, afin de détecter les fuites.
- Un faible niveau de présence de cendres à l'intérieur de la chambre à combustion, sur la grille de dépôt des déchets ; les cendres doivent passer à travers et atteindre la chambre à cendres en dessous.
- La composition des cendres, pour confirmer la combustion totale des déchets : cendres fines, absence de résidus de déchets solides incinérables, absence ou présence très limitée d'aiguilles, etc.

Nettoyage et désinfection des espaces

I. Consignes générales de nettoyage et désinfection

Tous les produits désinfectants vendus sur le marché n'ont pas la même qualité et efficacité contre les microbes et les virus, la couleur et l'odeur ne sont pas une garantie d'efficacité. Il est donc particulièrement important d'acheter et utiliser des produits efficaces, qui sont généralement composés à partir de solutions d'eau de Javel : hypochlorite de sodium diluée de 0,1 % à 0,5 %, d'éthanol (entre 62-71 %) ou de peroxyde d'hydrogène (0,5 %), qui sont aussi efficace contre les Coronavirus.

La méthode de préparation pour une solution diluée d'eau de Javel à 0,1 % à partir d'une eau de Javel de base à usage domestique ayant une concentration de 5 % est d'une partie d'eau de Javel pour 50 volumes d'eau est une concentration jugée adéquate pour la désinfection des surfaces dures. Cette solution désinfectante peut être préparée à partir d'eau de Javel de 0,1 % : ajoutez 5 ml (une cuillère à café) d'eau de Javel ayant une concentration de base à 5 % dans 250 ml d'eau.

Le respect de certaines consignes élémentaire est indispensable pour une désinfection de qualité et la réduction des risques sécuritaires, en particulier :

- **Utiliser des produits chez des distributeurs de confiance**, afin de garantir la qualité du produit : composition, fiabilité des étiquettes, des emballages et des conditions de stockage.
- **Toujours suivre les instructions du fabricant** dans le cas des produits prêts à l'emploi, en veillant à toujours respecter le temps de contact proscrit avec la surface à désinfecter.
- **Respecter un temps de contact minimum de 1 minute** afin d'éliminer un maximum de germes, bactéries et virus.
- **Préparer les solutions sur une base quotidienne et ranger les produits de façon sécuritaire**, hors de la portée des enfants, des patients et des visiteurs, dans une pièce ou des armoires fermées à clef.
- **Augmenter la concentration de la préparation chlorée à 0,5 % en présence de fluides biologiques** à nettoyer (sang ou vomissures), soit une partie d'eau de Javel pour 9 parties d'eau.
- **Ne jamais mélanger des produits différents**, car ils peuvent générer des émanations toxiques très irritantes.

Les surfaces fréquemment touchées sont davantage susceptibles d'être contaminées et doivent donc être nettoyées et désinfectées le plus souvent possible, au minimum une fois par jour ou dès qu'elles sont visiblement souillées, en particulier pour les poignées de porte, les interrupteurs, les robinets, les toilettes, les accoudoirs, les tables, les télécommandes, les rebords de lits, les rampes d'escalier, les barres de maintien, etc.

Le nettoyage des surfaces est aussi particulièrement important dans les aires communes comme les salles de bains et les cuisines, ainsi que sur les surfaces poreuses, comme les textiles. Ceux-ci doivent être nettoyées et désinfectées sur une base régulière et avec des précautions spécifiques. Toute contamination visible, sur les rideaux ou les tapis par exemple, doit ainsi être éliminée avec un détergeant bactéricide et la température d'eau la plus élevée possible, tout en respectant les prescriptions du fabricant, avant de faire sécher complètement.

II. Principes de nettoyage et de désinfection des lieux en l'absence de personnes infectées

- **La désinfection des lieux doit toujours commencer par un nettoyage préalable**, car la poussière et les salissures réduisent l'efficacité des produits désinfectants. Après balayage/ époussetage, nettoyez les surfaces à l'eau et au savon pour éliminer les taches. Rincer à l'eau claire et essuyer avec un linge propre.
- **Le nettoyage doit toujours être réalisé avec une eau et du matériel propres et distincts pour chaque étape de nettoyage et de désinfection**, afin de maintenir la qualité de la désinfection. L'eau et le matériel doivent donc être renouvelés fréquemment, en particulier entre les différentes surfaces et les différents espaces.
- **Toujours commencer le nettoyage dans les zones plus propres et terminer avec les zones plus sales** afin de ne pas diffuser les agents pathogènes**.**
- **Une fois les surfaces propres, un second lavage doit être réalisé avec un désinfectant** en laissant la solution désinfectante agir quelques minutes (selon les directives du fabricant). La surface doit ensuite être essuyée avec un linge propre.
- **Les appareils électroniques aussi doivent être désinfectés** avec des lingettes imbibées d'alcool, au moins tous les jours, ou suivant les recommandations du fabricant pour les produits de nettoyage et de désinfection compatibles avec l'appareil (écrans, claviers, téléphones, télécommandes, etc.)
- **Éviter autant que possible l'utilisation de vaporisateurs lors du nettoyage**, afin de limiter la formation d'aérosol de produit désinfectant pouvant être inhalé et ainsi irriter les voies respiratoires. Si un tel vaporisateur est utilisé, le régler afin d'avoir un jet à grosses gouttes.

III. Principes pour le nettoyage et la désinfection des lieux où des personnes infectées ont séjourné

- **La présence de virus sur les surfaces doit être suspectée** dans toute zones où des personnes infectées ont séjourné pendant plusieurs heures.
- **Les procédures de nettoyage et de désinfection doivent être renforcées**, notamment la concentration des produits chlorés (5% / 1:9).
- **Ouvrir les fenêtres extérieures et fermer/isoler la zone utilisée par une personnes infectée et d'attendre au moins 3 heures avant le nettoyage et la désinfection**, afin d'atteindre un certain niveau d'inactivation du virus sur les surfaces. Il est, en effet, difficile de déterminer la durée réelle de survie du virus à l'air libre et certains peuvent se transmettent de façon aéroportée.
- **Laver les vêtements et le linge souillés avec de l'eau chaude et de la lessive**. Déplacer et entreposer le linge dans un sac en éviter de le secouer. Éviter tout contact de la peau ou les vêtements.
- **Laver le linge souillés par du sang ou des vomissures séparément.**
- **Laver la vaisselle et les ustensiles à l'eau et au savon**, après chaque usage.
- **Placer le matériel jetable dans une** poubelle fermée munie d'un sac étanche, en particulier les mouchoirs en papier ou tout linge et résidu alimentaire ayant été en contact direct avec le patient.

IV. Nettoyage et désinfection en milieu extérieur

- Porter des gants imperméables pour protéger les mains lors du nettoyage.
- Se laver les mains et les avant-bras avec de l'eau et du savon lorsque les gants sont retirés.
- Après le nettoyage et la désinfection, les gants qui sont lavables doivent être soigneusement lavés avec de l'eau et du détergent puis séchés, ou encore jetés et remplacés par une nouvelle paire au besoin.
- Effectuer un lavage des mains avant et après le port de gants.
- Retirer ses vêtements et les laver une fois les opérations de nettoyage et de désinfection complétées.

Procédure de préparation des solutions d'eau de Javel pour une désinfection efficace

La préparation d'une solution désinfectante à base d'eau de Javel constitue souvent le moyen le plus efficace et le moins couteux pour désinfecter les surfaces et les équipements, à conditions que les consignes de préparation et d'application soient strictement respectées.

1. Préparation d'une solution pour un degré de désinfection faible à intermédiaire avec une solution 1:50.

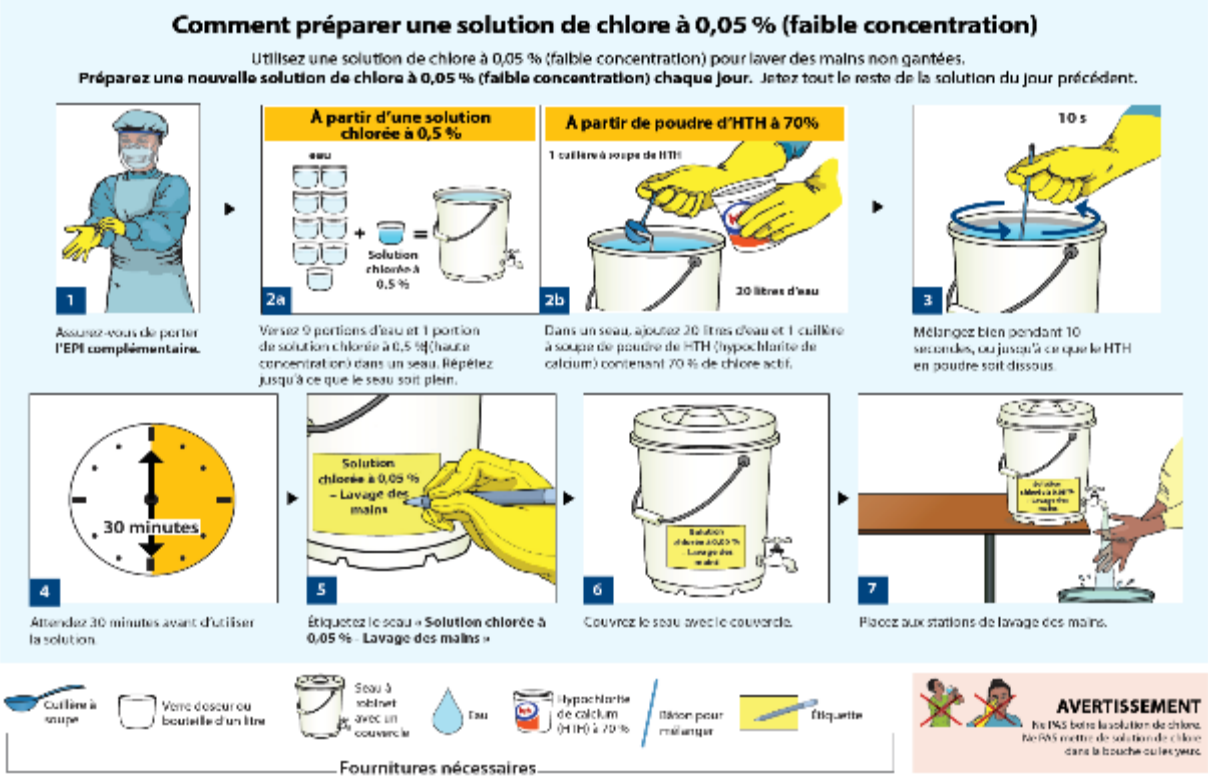
Diluer 1 volume d'eau de Javel pour 50 volumes d'eau pour un rapport de 1:50 (0,105 % NaChl, 1000 ppm AvChl). Par exemple, mélanger 20 mL d'eau de Javel domestique avec 1000 mL d'eau.

Pour un degré de désinfection élevé, utiliser une solution 1:9.

Diluer 1 volume d'eau de Javel pour 9 volumes d'eau pour un rapport de 1:9 (0,525 % NaChl, 5000 ppm AvChl). Par exemple, mélanger 250 mL d'eau de Javel domestique avec 2250 mL d'eau.

Remarque : L'eau de Javel de base est généralement : 5,25 % NaChl, 50 000 ppm AvChl.

- Toujours utiliser les ÉPI appropriés lors de la préparation et de l'utilisation d'une solution d'eau de Javel.
- Préparer une nouvelle solution chaque jour pour conserver de façon optimal son pouvoir désinfectant.
- Veiller à ne pas endommager les surfaces qui doivent être désinfectées et éviter l'utilisation de solution à base d'eau de javel sur les textiles.



2. Nettoyage/désinfection de niveau faible à intermédiaire avec une solution 1:50

L'équipement de base nécessaire au nettoyage et la désinfection de niveau faible à intermédiaire doit se composer des éléments suivants :

- gants résistants et imperméables ;
- masque chirurgical pour protéger des vapeurs irritantes ;
- lunettes de protection contre les risques d'éclaboussures de produits chimiques dans les yeux;
- blouse imperméable idéalement ou vêtement protecteur à manches longues ;
- chaussures fermées ;
- essuie-tout ou chiffons ;
- eau propre ;
- solution d'eau de Javel 1:50 préparée quotidiennement ;
- deux seaux ou contenants imperméables.

Une désinfection adéquate à partir d'une solution d'eau de Javel doit respecter strictement certaines consignes.

- La surface doit être soigneusement lavée avec un chiffon imbibé de solution d'eau de javel.
- La surface désinfectée ne doit pas être rincée ou séchée avec un linge.
- La surface doit sécher complètement à l'air libre avant d'être rincée, afin de laisser le produit agir et détruire les bactéries et microbes.

Les chiffons utilisés pour le nettoyage et la désinfection doivent être remplacés fréquemment, en particulier entre une surface fortement souillée et/ou contaminée, d'un équipement à l'autre, d'une surface à l'autre dans la même pièce et entre deux pièces.

Après nettoyage, les gants doivent être retirés avec précaution en évitant le contact des mains avec les zones ayant été en contact avec les surfaces et la solution d'eau de javel. Jeter immédiatement les ÉPI à usage unique et se laver les mains et les avant-bras à l'eau et au savon. Prendre une douche dès que possible après le nettoyage. Les ÉPI réutilisables doivent être immédiatement nettoyé, désinfectés et rangés. Les vêtements de protection et les chiffons lavables doivent être lavés à l'eau chaude avec un détergent ordinaire, puis être séchés ou remplacés si nécessaire.

3. Procédure de nettoyage et de désinfection avec une solution chlorée

Tout espace ou équipement utilisé par une personne symptomatique doit être désinfecté et nettoyé selon une procédure de désinfection de haut niveau.

La durée de survie d'une bactérie ou d'un virus dans l'air et sur les surfaces reste difficile à estimer, en particulier dans les pays en développement, dépendamment de sa nature et des conditions environnementales (température, taux d'humidité, etc.) Il est généralement recommandé d'aérer (avec les fenêtres extérieures) et de fermer les zones utilisées par les personnes malades durant au moins 3 heures avant de commencer le nettoyage et la désinfection, afin d'atteindre un certain niveau d'inactivation du virus, notamment contre la COVID-19.

Les procédures de nettoyage et désinfection doivent suivre les étapes suivantes :

- Nettoyer et désinfecter les surfaces fréquemment touchées avec un détergent et une lingette/solution désinfectante entre chaque période de prestation de soins au patient (selon les pratiques normales de prévention et de contrôle des infections).

- Nettoyer/désinfecter les surfaces des zones directement touchées par les patients ou qui ont été exposées à des gouttelettes respiratoires.
- Nettoyer et désinfecter le matériel après chaque utilisation (tensiomètre, table d'examen ou d'accouchement, tout autre instrument d'examen qui n'est pas à usage unique et jetable).
- Nettoyer les planchers après chaque souillure de liquides corporels ou au moins une fois par jour, à l'aide d'une solution détergente.

Résumé des consignes de bionettoyage des salles et des installations sanitaires

Le bionettoyage des salles doit respecter des procédures strictes pour être efficace, notamment :

- Revêtir les **équipements de protection individuelle** (EPI)
- **Aérer le local** à nettoyer
- Toujours pratiquer un **balayage humide** (serpillère) et utiliser des lingettes humides pour éviter la remise en suspension des germes ;
- Réaliser le **premier nettoyage à l'eau savonneuse** (ou détergent), puis rincer à l'eau propre
- Désinfecter ensuite avec un **désinfectant** ou **solution chlorée,** puis rincer à l'eau propre
- Éviter l'utilisation d'antiseptiques (alcool) sur le matériel médical

Résumé des étapes d'un bionettoyage de qualité :

1. Préparer le matériel et **2 sceaux** d'eau chaude. Mélanger le détergeant dans l'un d'eux
2. **Frotter les surfaces** avec une brosse, une serpillère, une éponge ou un chiffon rugueux imbibée d'eau et de **détergent** pour déloger les impuretés et tuer les germes;
3. Laisser **agir 15 minutes** environ, puis **rincer** la surface à l'eau propre
4. Rincer le matériel de ménage, changer l'eau de lavage, puis verser un désinfectant
5. Frotter la surface avec l'eau contenant le **désinfectant**
6. Laisser **agir 15 minutes** environ, puis rincer à l'eau propre et laisser sécher
7. Laver les équipements, changer l'eau, puis **renouveler l'opération dans la salle suivante**

Toujours rincer à l'eau propre, pour éliminer les salissures et micro-organismes en suspension, mais aussi les particules chimiques des produits détergents et désinfectants

Toujours respecter les ordres de passage entre les différentes surfaces et espaces pour éviter la diffusion des germes : du moins sale au plus sale / du lieu le moins à risque au plus à risque :

- des salles les moins contaminées vers les plus contaminées
- de l'endroit le moins sale au plus sale **et/ou** du haut vers le bas
- nettoyer d'abord les équipements, ensuite les murs, en dernier les sols
- nettoyer avec attention les zones difficilement accessibles
- désinfecter les poignées, interrupteurs, robinets, chasses d'eau, etc.
- nettoyer le matériel et renouveler l'eau de lavage et de rinçage dès qu'ils sont sales **ET** entre chaque salle/espace (dans la salle d'origine)
- désinfecter ou remplacer les chiffons, serpillères, balais à frange entre chaque salle

Consignes additionnelles pour le nettoyage et la désinfection des toilettes et latrines

Le nettoyage des toilettes et latrines doit faire l'objet d'une attention particulière compte tenu des risques élevés de transmission d'agents pathogène. Plusieurs principes doivent impérativement être respectés pour améliorer l'hygiène et la sécurité sanitaire des installations, parmi lesquels :

- le port des équipements de protection individuelle (EPI) ;
- l'utilisation de matériel exclusivement réservé aux toilettes et latrines, en particulier des brosses, éponges, serpillères, vadrouilles et chiffons ;
- l'utilisation d'un détergent, puis d'un désinfectant et le renouvellement des eaux de lavage et de rinçage ;
- le nettoyage du matériel et le changement de l'eau entre chaque toilette ou cabine de latrine ;
- le nettoyage/désinfection des surfaces les moins à risques à celles le plus à risque et du moins sale au plus sale : lavabos et robinets, puis les murs et les sols et toujours terminer par les cuvettes, en veillant à les désinfecter de l'extérieur vers l'intérieur.

Nettoyage et désinfection des poubelles

Les poubelles à déchets biomédicaux doivent être nettoyées et désinfectées minimalement chaque jour ou à chaque souillure de sang ou de liquide corporel, en particulier sur le couvercle et l'extérieur du contenant. L'utilisation d'une solution chlorée à degré de désinfection élevé (1:9) est recommandée pour cette opération.

Le nettoyage/désinfection doit se faire à l'extérieur et à l'intérieur, en commençant respectant toujours l'ordre du moins sal au plus sal, soit en débutant généralement par l'extérieur et en terminant par l'intérieur en rinçant soigneusement le linge ou l'éponge utilisé entre ces deux étapes. Une attention particulière doit être portée au nettoyage/désinfection des couvercles et des poignées, y compris s'ils ne présentent aucune trace de saleté, car ces zones sont en contact direct avec les mains.

Si un nettoyage et une désinfection sont nécessaires durant les heures d'ouverture de la formation sanitaire, les poubelles doivent être immédiatement remplacées par des poubelles propres et transportées avec précaution, avec des gants étanches et de manière à ne pas provoquer d'écoulement de liquides contaminé, de contact avec d'autres surfaces ou des personnes. Une fois remise en place, les poubelles doivent être immédiatement dotées d'un nouveau sachet à déchet.

Les poubelles à déchets courants, situées en dehors des espaces de soins, en particulier dans les espaces administratifs, peuvent être nettoyées chaque semaine si aucun contact avec une substance infectieuse n'est suspecté. Celles-ci doivent toujours être nettoyées séparément des poubelles à déchets infectieux, pour éviter les risques de contamination croisée.

Nettoyage et désinfection des tables d'auscultation et des tables d'accouchement

Les tables d'auscultation et les tables d'accouchement doivent être recouverte d'une protection à usage unique (jetable) ou nettoyable et désinfectée après chaque utilisation. La désinfection des tables d'accouchement doit faire l'objet d'une attention renforcée, en particulier les zones en contact directe avec la peau et les liquides corporels : matelas, poignées de traction, épaulières et étriers, cuvette ou tout récipient destiné à recueillir le placenta et les liquides corporels. L'utilisation d'une solution chlorée à degré de désinfection élevé (1:9) est recommandée pour cette opération.

L'ensemble des surfaces des tables d'auscultation et d'accouchement doivent désinfectées après chaque utilisation et minimalement chaque jour, y compris en l'absence d'éclaboussure ou de souillure visible. Il est important de respecter les temps de contact prescrit et de cibler également tous les recoins et surfaces exposés aux éclaboussures, difficilement accessibles ou dégradées, comme les parties métalliques oxydées, à l'aide d'une brosse et de chiffons de qualité.

Nettoyage et désinfection des installations d'eau dans les formations sanitaires

Introduction

Les ouvrages d'approvisionnement en eau construits, réhabilités et entretenus dans le cadre du projet ASSK ne visent pas à fournir de l'eau potable, mais à assurer un approvisionnement amélioré permettant d'appliquer les consignes et normes d'hygiène hospitalière, afin de lutter contre les risques d'infections nosocomiales. Les consignes du projet ASSK concernant la maintenance et la gestion des ouvrages eau doivent cependant considérer plusieurs aspects et contraintes importantes liés à la réalité de nombreuses formations sanitaires couvertes par le projet, en particulier :

- l'approvisionnement en eau de nombreuses institutions rurales par les eaux de pluies ;
- l'approvisionnement de certaines institutions par des captages ou des puits non sécurisés ;
- des ruptures saisonnières d'approvisionnement au niveau des institutions ;
- une forte vétusté et une manque d'entretien généralisé des ouvrages ;
- une faible disponibilité budgétaire pour la construction et l'entretien des ouvrages ;
- une faible maitrise des techniques d'entretien, de traitement et de gestion de l'eau.

Compte tenu de ces éléments, et par application du principe de précaution, les normes retenues sont celles relatives à la conservation de l'eau pour la consommation humaine, même si celle-ci reste fortement déconseillée pour l'eau ne provenant pas du réseau public d'eau potable. Le présent guide s'inspire fortement des mesures définies par l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE - France), qui propose des consignes adaptées aux pays en développement et au contexte congolais. Les figures et tableaux présentés dans ce guide sont également extraits des recommandation de l'ASTEE.

I. Objectifs des mesures d'entretien des ouvrages d'eau

Les équipements et les ouvrages de stockage et de distribution de l'eau (réservoirs, citernes, canalisations) peuvent être le siège de phénomènes de dépôts résultant de la sédimentation de particules ou de réactions physico-chimiques (formation d'oxydes métalliques, entartrage, etc.) et de croissance de micro-organismes (formation de biofilms). Ces phénomènes sont influencés par la qualité de l'eau, mais également les conditions et le temps de conservation de l'eau, ainsi que le niveau d'entretien des équipements et des installations. Il est donc essentiel d'intégrer les règles d'hygiène dans la conception, la réalisation et l'utilisation des installations d'eau destinée aux différents usages en milieu de santé.

Les équipements (bidons), les installations de captage (forage, puits, toitures), de stockage (réservoirs) et de distribution de l'eau (canalisations) doivent donc faire l'objet d'opérations d'entretien, de nettoyage et de désinfection afin de préserver la qualité de l'eau distribuée. Les conditions et la fréquence de ces opérations doit faire l'objet de procédures strictes et d'un suivi régulier, afin de maintenir la qualité microbiologique de l'eau et d'éviter tout risque de contamination, du point de captage jusqu'à son utilisateur final. Pour ce faire, l'encadrement des opérations de nettoyage et de rinçage est essentiel.

Plusieurs constats doivent être prise en compte dans la planification des travaux d'entretien :

- Il n'est pas possible de construire ou réparer un réservoir d'eau, poser ou réparer des canalisations dans des conditions d'asepsie parfaite, mais il est essentiel de s'en rapprocher le plus possible.
- Le nettoyage mécanique ou chimique et le rinçage à grande eau sont indispensables, mais insuffisants car des nids microbiens peuvent persister et contaminer par la suite l'eau distribuée.
- Le nettoyage des cuves de réservoir d'eau a pour objectif d'éliminer les dépôts d'oxydes de fer et de manganèse et de retirer dépôts organiques et sédimentaires qui s'y sont déposés (argiles, hydroxydes ou oxydes métalliques, biofilm, etc.)

- L'opération de nettoyage et de désinfection des installations d'eau doit donc permettre d'obtenir, dès leur remise en service, une qualité conforme aux exigences réglementaires et en particulier, à éliminer les germes pathogènes qui peuvent être présents dans la section du réseau où l'intervention a eu lieu.

Une procédure complète de nettoyage et désinfection doit répondre à plusieurs objectifs :

- Éliminer les matières étrangères présentes dans les installations (conduites, réservoirs) ;
- Éliminer les sources de contamination microbiennes présentes dans les installations (canalisations, réservoirs et systèmes raccordés) ;
- Éviter de contaminer le réseau de distribution existant ;
- Éviter les plaintes causées par les travaux de pose et/ou d'entretien des canalisations et réservoirs (eaux troubles, colorées…).

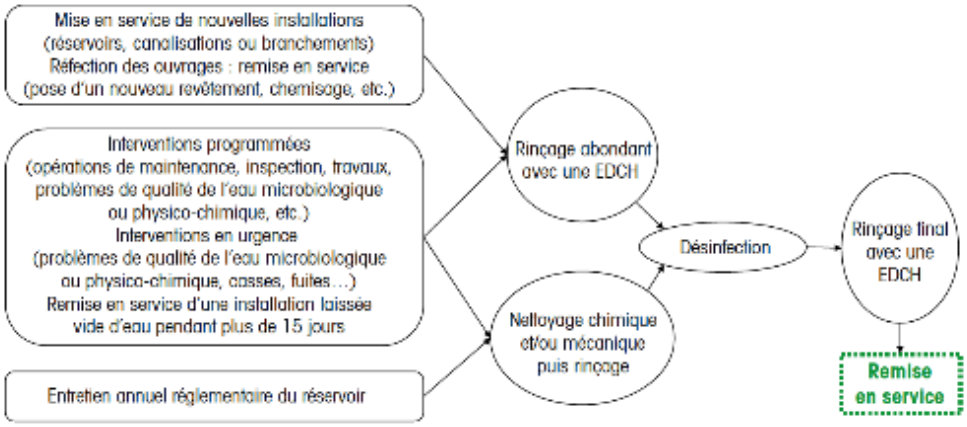
II. Champ d'application et fréquence d'entretien des installations

Les installations d'eau doivent être conçues de manière à pouvoir être entièrement nettoyées, rincées, vidangées et désinfectées. Elles doivent permettre un accès facile pour les opérations de maintenance, tout en empêchant l'introduction d'insectes et d'animaux, ainsi que l'accumulation de micro-organismes, de parasites ou de substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes ou susceptibles de dégrader de la qualité de l'eau distribuée, en particulier celle destinée à la consommation humaine.

Les réservoirs doivent être vidés, nettoyés, rincés et désinfectés au moins une fois par an et idéalement deux fois par an dans le cas des réservoirs pluviaux. **Les surfaces de captages, comme les toitures, doivent être régulièrement nettoyées afin d'éviter les accumulations et dépôts, en veillant à déconnecter le système d'alimentation du réservoir lors des opérations**. Dans le cas de réservoirs raccordés à des canalisations et un système de distribution, notamment dans les centres hospitalier, ces dernières doivent également faire l'objet d'un entretien régulier. Il est alors recommandé de recourir aux services d'entreprises spécialisées, car cette étape demande un matériel adapté, capable d'intervenir avec pression supérieure à celle de la gravité.

Il est recommandé d'utiliser des solutions chlorées de niveau faible 1:50 pour le nettoyage et la désinfection des installations d'eau lorsque les dépôts sont peu importants. L'évacuation des eaux utilisées pour le nettoyage et le rinçage des installations ne doivent pas porter atteinte à la santé des personnes et à l'environnement, ou constituer une source d'insalubrité. Il est notamment impératif d'éviter tout rejet à proximité immédiat d'un plan d'eau ou d'un ouvrage d'eau ; des parcelles agricoles, des lieux de production, entreposage et préparation de la nourriture ; des habitations et des lieux fréquentés.

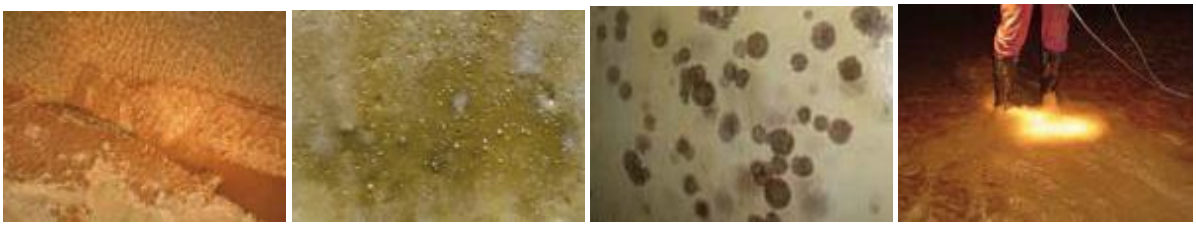
Cas nécessitant des opérations de nettoyage et/ou désinfection des réseaux et réservoirs d'eau



Identification des problèmes fréquemment constatés dans les ouvrages d'eau

Oxydation et dépôts métalliques

Dépôts calcaires, de biofilm et moisissures sur les parois et de sédiments sur le radier



Dégradation des matériaux et présence de fissures

Présence de racines, insectes ou animaux

Fils dénudés, absence de protection du système de ventilation, percées mal exécutées, échelle trop courte

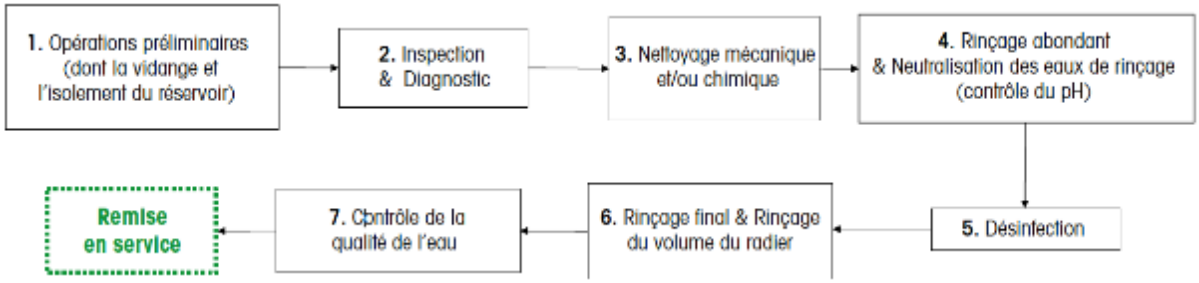
III. Nettoyage et désinfection des réservoirs d'eau

III.1 Mesures préliminaires aux opérations de nettoyage

Le nettoyage d'un réservoir d'eau doit être le plus efficace possible et entrainer une coupure d'approvisionnement la plus courte possible. Il est pour cela essentiel de bien planifier et préparer les opérations en procédant aux actions ci-dessous :

- Informer le personnel, les usagers et toute personne desservie par le réservoir.
- Sécuriser le périmètres en restreignant l'accès.
- Maintenir autant que possible la distribution d'eau aux services essentiels en mettant en place une source d'approvisionnement alternative : bidons, lave-mains, eau en bouteille ou sachet, etc.
- Réaliser la vidange totale du réservoir en veillant à éviter l'inondation ou la dégradation de l'hygiène des espaces sensibles.
- Fermer les vannes de décharge après la vidange et sécuriser l'ouvrage pour éviter toute introduction de contaminant par les eaux de vidanges ou les insectes.
- Installer un bac pédiluve avec une solution désinfectante (hypochlorite de sodium diluée à 10%) à l'entrée de l'ouvrage en le renouvelant lorsque souillé et minimalement chaque jour d'opération.
- Équiper le personnel de bottes imperméables et de vêtements propres.
- Interdire à toute personne de fumer ou de manger l'intérieur de l'ouvrage.
- Informer le personnel sur les précautions à prendre pour la manipulation et l'utilisation des solutions désinfectantes.
- Prévoir un approvisionnement en eau alternatif, sous pression idéalement, pour nettoyer le réservoir.
- Vérifier et sécuriser les vannes de décharge/alimentation de l'ouvrage.
- Organiser le by-pass/détournement de l'ouvrage si nécessaire.
- Limiter les accès à l'ouvrage pendant les interventions et mettre en place des grillages à maille fine sur les ouvertures pour éviter l'intrusion d'insectes ou d'animaux (oiseaux, rongeurs, etc.). Condamner tous les accès en dehors des heures de travail.
- Assurer une ventilation mécanique du réservoir, en installant un dispositif d'aération complémentaire de celui créée par les accès apportant de l'air en provenance de l'extérieur, afin d'éviter de trop fortes concentration de produits chimiques dans l'air ambiant.
- Prévoir un système d'éclairage adapté pur un examen interne minutieux de l'ouvrage.
- Mettre à disposition l'équipement, les matériaux et les produits nécessaires au nettoyage, la réparation et la désinfection des installations.

Synthèse de la procédure de nettoyage et de désinfection d'un réservoir d'eau

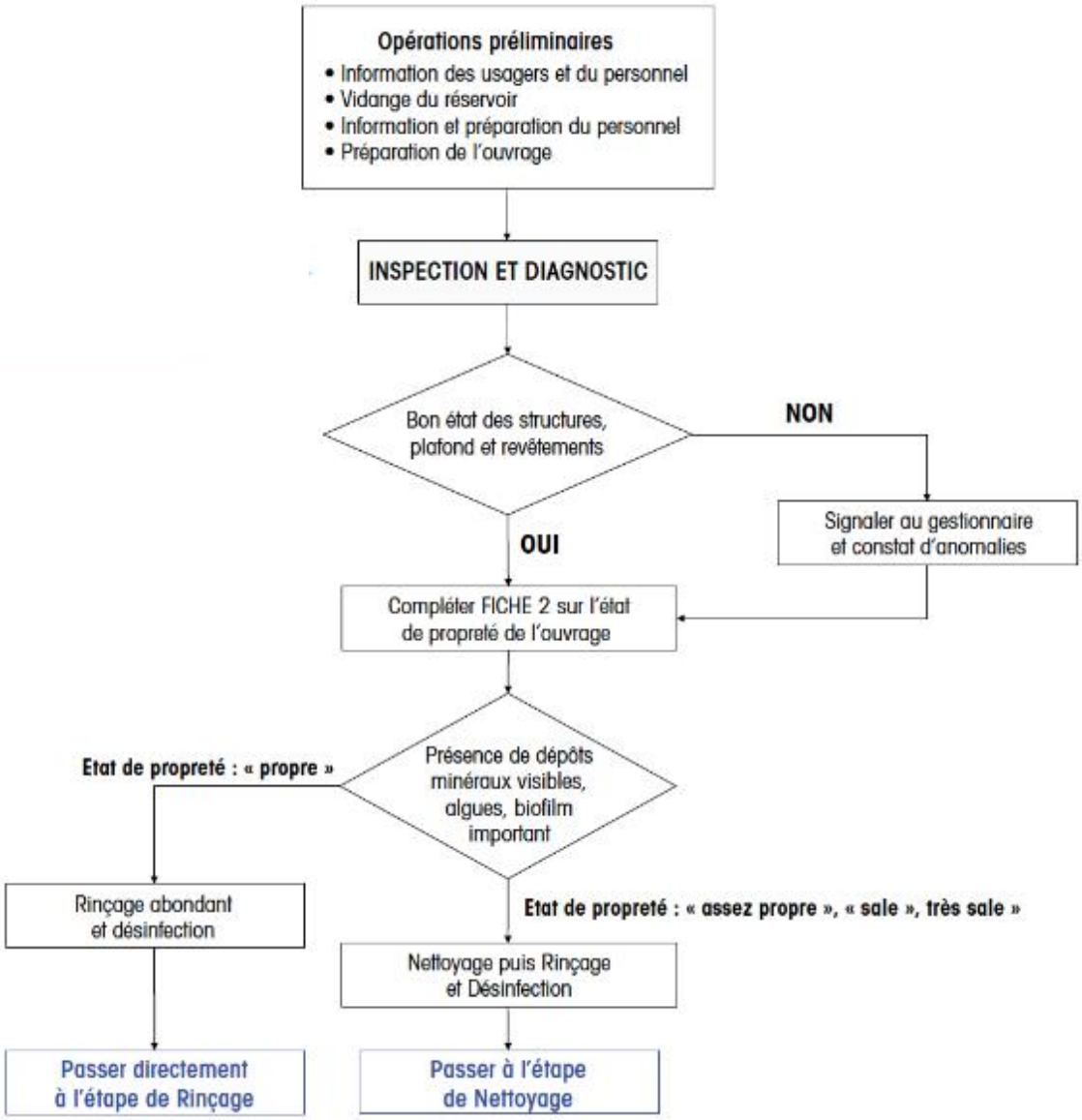


III.2 Inspection, diagnostic et mesures de nettoyage

Il est essentiel de procéder à des vérifications régulières internes, annuelles minimalement, pour vérifier l'état de la structure de l'ouvrage, la présence de dépôts et de biofilm, l'état des équipements immergés (crépines) et l'étanchéité des revêtements, y compris du béton (porosité, absence de fissures, traces d'infiltrations, etc.). Des vérifications et des réparations régulières permettent d'améliorer la qualité de l'eau, d'éviter les fuites, de prolonger la durée de vie des ouvrages et de réduire la gravité, et donc le coût, des travaux de maintenance.

L'état des lieux doit être dressé une fois l'ouvrage complètement nettoyé, afin d'identifier plus facilement l'état de la structure. Un diagnostic précis doit être réalisé et documenté, idéalement avec des photographiques, pour assurer le suivi et de planifier les travaux de réfections/réhabilitations nécessaires, incluant leur financement.

Résumé des consignes d'inspection et de diagnostic



Nettoyage

L'ouvrage à nettoyer doit être bien ventilé, afin d'éliminer les dépôts présents sur les parois ou au fond des cuves. Le type de nettoyage à effectuer dépend des dépôts observés lors de l'inspection :

- Si le diagnostic conclut à l'absence de dépôts minéraux visibles, d'algues et/ou de biofilm important, il est possible de procéder uniquement à un rinçage abondant, suivi d'une désinfection.

- Si le diagnostic conclut à la présence de dépôts minéraux visibles, d'algues et/ou de biofilm, il est nécessaire de procéder au nettoyage du réservoir, suivi d'un rinçage puis d'une désinfection.

Le nettoyage peut être mécanique et/ou chimique :

- **Nettoyage mécanique** : par brossage, raclage, balayage ou jet d'eau sous pression, permet d'éliminer les dépôts minéraux et organiques. Le nettoyage du radier (sol), des parois, des accessoires (échelle, tuyauterie, pompe, etc.) et du plafond s'effectue au jet d'eau sous pression ou au balai pour enlever un maximum d'incrustations. Le balayage et le brossage du radier doivent ensuite être effectués pour éliminer et tous les dépôts. L'opération de nettoyage mécanique s'avère souvent insuffisante en cas de dépôts minéraux et organiques importants ; un nettoyage chimique complémentaire est alors requis.

- **Nettoyage chimique** : par utilisation de produits chimiques réducteurs et acides permettant de dissoudre et évacuer les dépôts minéraux et organiques, notamment de calcaire, d'oxydes de fer et de manganèse. Il est alors nécessaire d'utiliser des produits l'élimination de ces composés. Avant tout nettoyage chimiques, il est impératif de s'assurer que le revêtement du réservoir est compatible avec les produits choisis et de respecter les prescriptions, modes opératoires recommandés par le fabriquant (concentrations, temps de contacts, modalités de rinçage et de séchage). Le nettoyage chimique comporte plusieurs étapes :

    1. Premier rinçage des parois, du radier et du plafond au jet d'eau ou brossage à l'eau claire ;
    2. Évacuation des boues, sables et dépôts présents au fond de l'ouvrage ;
    3. Nettoyage, grattage si nécessaire, des tuyauteries et accessoires se trouvant à l'intérieur de la cuve et en contact avec l'eau : échelles, garde-corps, crinolines, tuyauteries, vannes, robinets à flotteur, pompe, etc. ;
    4. Évacuation des déchets, balayage et raclage du radier ;
    5. Fermeture de la vidange ;
    6. Pulvérisation du produit de nettoyage choisi (pur ou dilué) à basse pression (1 . 2 bars) sur toutes les surfaces, du haut vers le bas. Respecter un temps de contact de 20 . 30 minutes (ou selon les prescriptions du fabriquant).

Rinçage

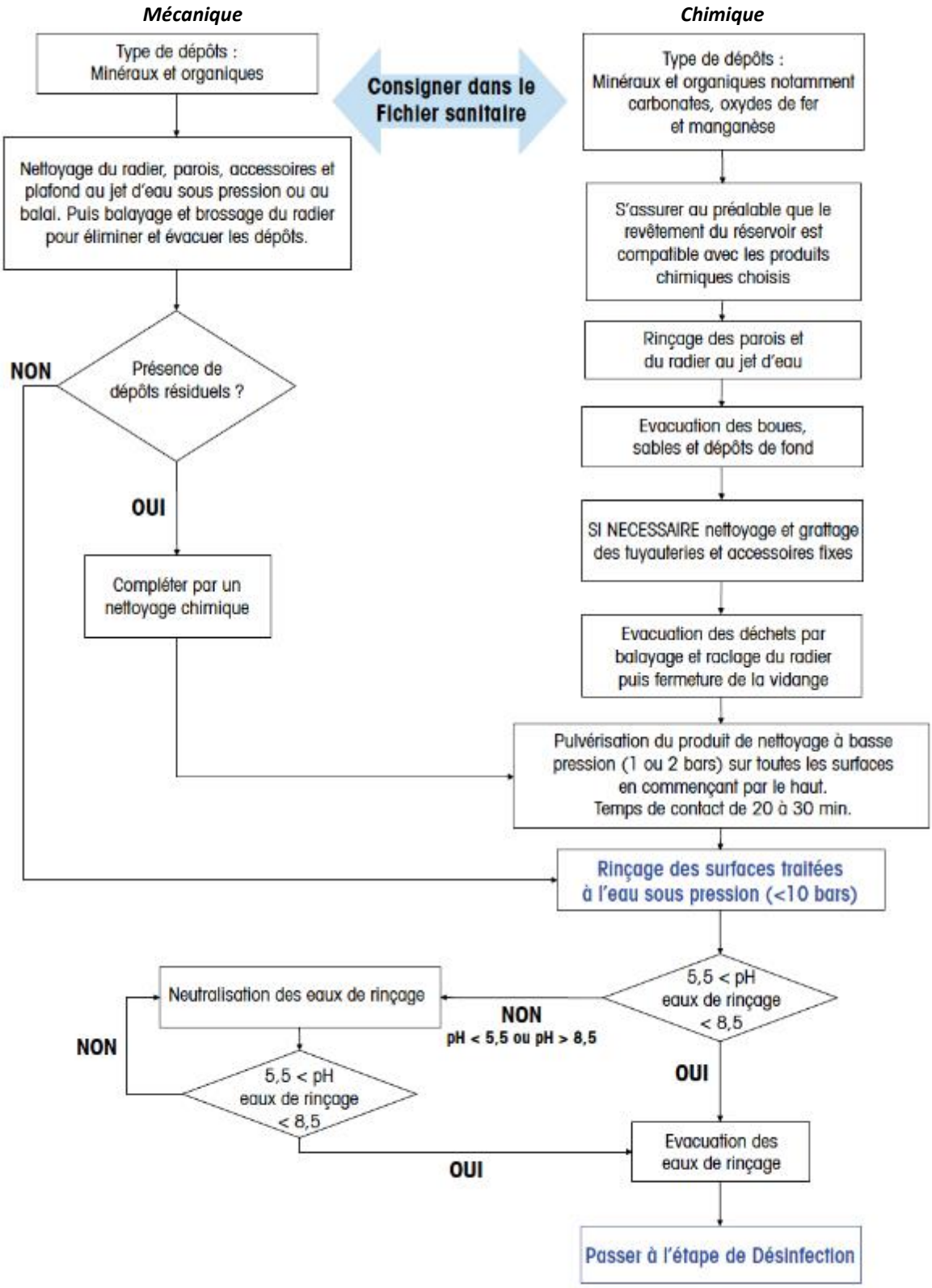
L'opération de rinçage se compose des étapes suivantes :

1. Rinçage abondant des surfaces traitées à l'eau sous pression (< 10 bars). L'utilisation de la haute pression (HP > 60 bars) est fortement déconseillée afin d'éviter toute dégradation des revêtement d'étanchéité ;

2. En cas de nettoyage chimique, contrôler le pH des eaux de rinçage, qui doit être compris entre 5,5 et 9,5. Dans le cas contraire, la neutralisation des eaux de rinçage avant rejet est nécessaire. La valeur du pH doit ensuite être recontrôlée.

3. S'assurer de la propreté du radier en fin d'opération.

Résumé des consignes de nettoyage et rinçage



III.3 Mesures de désinfection des réservoirs

La désinfection s'effectue après le rinçage abondant ou le nettoyage-rinçage du réservoir, par pulvérisation sur les parois d'une solution désinfectante et/ou de produits biocides chlorés, comme l'hypochlorite de sodium ou une solution à base d'eau de javel. Il est indispensable de s'assurer de l'absence de tout résidus de produits de nettoyage avant de procéder à l'étape de désinfection. Il est important, au besoin de répéter l'opération de rinçage afin d'éliminer toute trace de résidus.

a) Désinfection des parois, du radier et de tout accessoire en contact avec l'eau situé dans le réservoir

Si une solution d'hypochlorite de sodium est utilisée, sa concentration en chlore doit être voisine de 10 mg/l. Après application sur les parois, le réservoir doit être partiellement rempli, de sorte à immerger totalement le radier avec de l'eau chlorée à 10 mg/l pendant un temps de contact minimum de 24h. Dans la mesure du possible, la concentration en chlore résiduel sur cette tranche d'eau est contrôlée avant et après le temps de contact. La consommation de chlore, sur cette tranche d'eau, au bout du temps de contact, doit être inférieure à 25% par rapport à la concentration appliquée. Si la consommation de chlore est trop importante, il est nécessaire de recommencer l'opération de désinfection, en s'assurant qu'il n'y a aucun dépôt sur le radier.

b) Remplissage du réservoir

Sans vidanger l'eau chlorée présente sur la radier, le réservoir doit ensuite être partiellement rempli avec de l'eau potable sur une hauteur minimum d'1 mètre. La concentration en chlore libre doit impérativement restée inférieure à 0,5 mg/l pour que les résultats des analyses bactériologiques soient considérés comme concluants.

c) Cas particulier : produits biocides non chlorés (à base de peroxyde d'hydrogène)

L'utilisation de produits biocides non chlorés doit se faire selon les prescriptions du fabriquant, généralement par pulvérisation en solution diluée prête à l'emploi (dilution de 1 à 3%) selon les consignes suivantes :

1. Appliquer sur les parois, le radier et tout accessoire situé dans le réservoir, la solution désinfectante ;
2. Laisser la solution désinfectante agir pendant le temps de contact préconisé par le fournisseur ;
3. Rincer les surfaces désinfectées à l'eau sous faible pression ;
4. Vérifier le résiduel de désinfectant sur les parois et le radier à l'aide de bandelettes test pour garantir une concentration de peroxyde d'hydrogène inférieure à 1 mg/l ;
5. Vidanger les eaux de rinçage, le cas échéant les neutraliser, selon les prescriptions du fournisseur, avant évacuation vers le milieu récepteur ;
6. Fermer le système de vidange ;
7. Remettre en eau partiellement le réservoir sur une hauteur d'1m au minimum ;
8. Contrôler la qualité de l'eau sur ce volume

d) Contrôle de la qualité de l'eau et remise en service

Des échantillons d'eau doivent être prélevés pour analyse 6h au minimum et 24h au maximum après la fin des opérations de nettoyage et de désinfection. Ces prélèvements doivent être effectués en plusieurs points distincts dans le cas de grands réservoirs, afin de permettre une bonne représentativité de la mesure, en veillant à ne pas contaminer les échantillons lors du prélèvement. Pour que la procédure de nettoyage et de désinfection soit considérée comme satisfaisante, l'eau doit présenter les caractéristiques ci-dessous.

Critères d'acceptabilité de la procédure de nettoyage et de désinfection d'un réservoir

Paramètres à contrôler	Critères d'acceptabilité
Chlore libre *(in situ)* *	Cl ≤ 0,5 mg/l *Si réservoir désinfecté avec du peroxyde d'hydrogène, s'assurer de la présence d'un résiduel de chlore*
pH *(in situ)*	6,5 < pH < 9
Augmentation de la turbidité par rapport à l'eau du réseau *(in situ)*	< 0,5 NFU
Turbidité *(in situ)*	2 NFU
Test ACOS (Aspect / Couleur / Odeur / Saveur) *(in situ)*	Absence d'anomalie
Concentration en ammonium (NH_4)	< 0,1 mg/l
Concentration en nitrites (NO_2)	< 0,1 mg/l
Concentration en fer (Fe)	< 200 µg/l
Bactéries coliformes (Coliformes totaux), E. coli et Entérocoques fécaux dans 100 ml d'eau prélevée **	Absence
Bactéries revivifiables à 37°C après 48h ***	Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle de l'eau du réseau utilisée pour le remplissage
Bactéries revivifiables à 22°C après 72h ***	

* Si la teneur en chlore libre mesurée est trop élevée, compléter le remplissage du réservoir pour diluer l'eau avant analyse.
** L'analyse de ces paramètres doit être effectuée selon les méthodes de référence en vigueur dans la règlementation nationale.
*** Il est possible de remettre en service le réservoir sans attendre le résultat de ce paramètre dans le cas de l'entretien réglementaire annuel. La remise en service s'accompagne d'une vérification des conditions de fonctionnement des différents équipements qui sont présents dans le réservoir. La fermeture de toutes les ouvertures et orifices est contrôlée.

Les résultats d'analyses, doivent idéalement être réalisés par un laboratoire ou un technicien indépendant dument habilité, ou à partir de stations portative de type *Kit DelAgua* ou autres marques équivalentes. Les résultats doivent être transmis à la personne qui dirige la formation sanitaire et aux autorités sanitaires, qui doivent également être tenus informées des opérations de nettoyage et de désinfection.

e) Anomalies et actions correctives

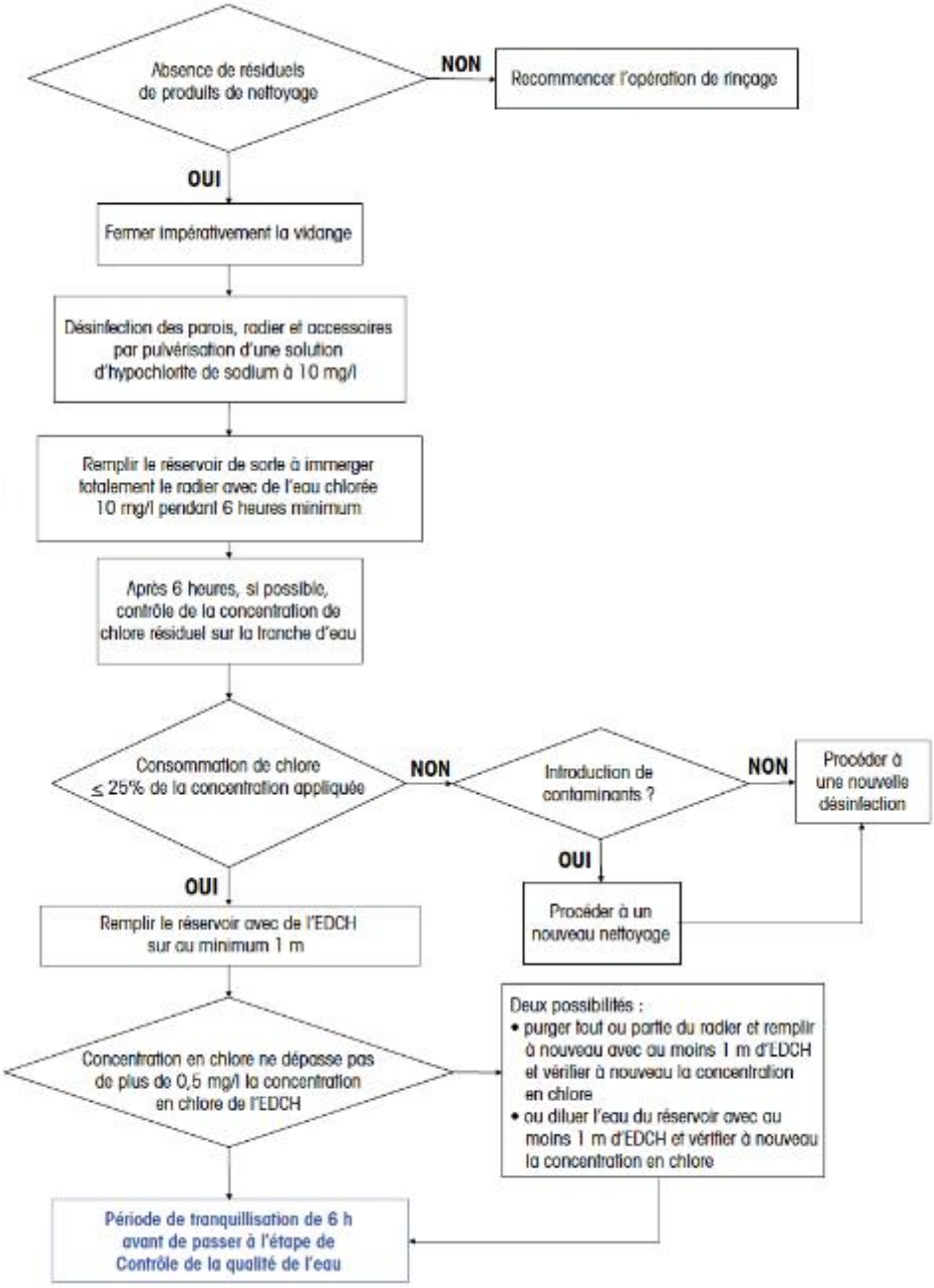
En cas de non-respect des normes minimales de qualité de l'eau au niveau d'un ou plusieurs prélèvements, il est indispensable de mettre en œuvre les actions correctives présentées dans le tableau 2 ci-dessous :

Entretien annuel réglementaire : anomalies et actions correctives

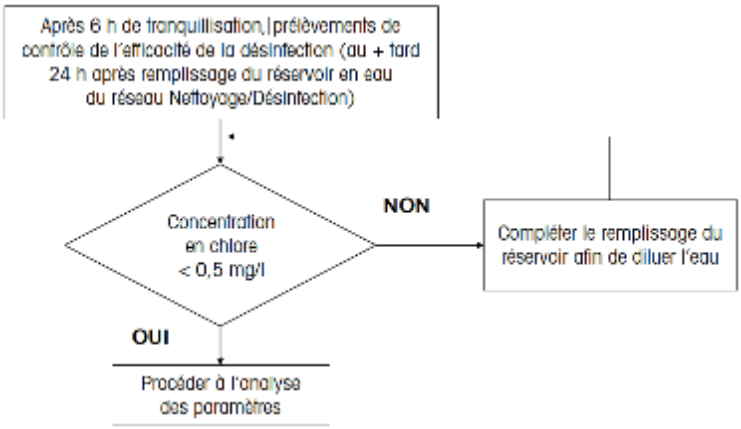
Anomalies observées	Remise en service ?	Action(s) corrective(s) à mettre en œuvre
Paramètres mesurés *in situ* et /ou paramètres physico-chimiques	Non	Vidanger et re-remplir, puis re-contrôler la qualité de l'eau
Présence de E. Coli ou d'entérocoques > 0 UFC par 100 ml ou de coliformes totaux ≥ 5 UFC par 100 ml d'eau prélevée	Non	Renouveler l'opération de désinfection et re-contrôler la qualité de l'eau
Présence de coliformes totaux (< 5 UFC par 100 ml d'eau prélevée)	Oui	Mettre en place une surveillance renforcée sur le réseau desservi
Variation de plus de 10 du seuil habituel de bactéries aérobies revivifiables dans le cas d'un réservoir neuf ou réhabilité	Non	Vidanger et re-remplir avec une nouvelle eau, puis remettre en service sans attendre les résultats d'un nouveau contrôle analytique décidé par l'exploitant
Variation de plus de 10 du seuil habituel de bactéries aérobies revivifiables dans le cas de l'entretien annuel réglementaire	Oui	Mettre en place une surveillance renforcée sur le réseau desservi

Si des conditions de stagnation trop longues (supérieure à 3 jours) ont été observées, entre la fin des opérations de désinfection et la remise effective en service, ou bien si la turbidité apparaît supérieure à celle observée dans l'eau introduite dans le réservoir, il est nécessaire de vérifier la présence d'un résiduel de chlore. Si l'on retrouve un résiduel de chlore, l'installation peut être remise en service ; sinon l'installation doit être vidangée et à nouveau remplie avant remise en service sans délai.

Résumé des consignes de désinfection avec des produits chlorés



Contrôle de l'efficacité de la désinfection et remise en eau



IV. Cas particuliers : réservoirs non isolables ou procédure d'urgence

En cas d'urgence, lors d'une pollution de l'eau par exemple, ou en cas d'impossibilité d'isoler ou de contourner le réservoir, des mesures techniques doivent être mises en œuvre pour retrouver une qualité de l'eau conforme aux normes. Si les opérations préliminaires d'inspection, de nettoyage et de désinfection doivent être effectuées quel que soient le contexte, plusieurs aspects des opérations peuvent être adaptées, afin de réduire le temps d'immobilisation du réservoir et retrouver au plus vite un approvisionnement conformes aux standards nationaux et internationaux.

Désinfection : Les concentrations en chlore peuvent être plus élevées afin de permettre un temps de contact réduit, mais le contrôle de la consommation de chlore reste fortement recommandé, dans la mesure du possible.

Contrôle de la qualité de l'eau et remise en service : La période de tranquillisation minimale de 6h, préconisée après l'étape de désinfection, et avant toute opération de prélèvement pour la réalisation du contrôle analytique, doit être respectée dans la mesure du possible. Lorsque les contraintes de sécurité et d'exploitation justifient une mise ou une remise en service accélérée du réservoir, l'évaluation de l'efficacité de la procédure peut être effectuée au moyen d'un contrôle simplifié, à condition que les résultats soient conformes aux normes ci-dessous.

Critères d'acceptabilité de la procédure de nettoyage et désinfection en cas d'urgence ou de réservoir non isolable

Paramètres à contrôler	Critères d'acceptabilité
Chlore libre *(in situ)* *	Cl ≤ 0,5 mg/l Si réservoir désinfecté avec du peroxyde d'hydrogène, s'assurer de la présence d'un résiduel de chlore
pH *(in situ)*	6,5 < pH < 9
Augmentation de la turbidité par rapport à l'eau du réseau *(in situ)*	< 0,5 NFU
Turbidité *(in situ)*	2 NFU
Test ACOS (Aspect / Couleur / Odeur / Saveur) *(in situ)*	Absence d'anomalie
Bactéries coliformes (Coliformes totaux), E. coli et Entérocoques fécaux dans 100 ml d'eau prélevée **/***	Absence
Bactéries revivifiables à 37°C après 48h ***	Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle de l'eau du réseau utilisée pour le remplissage
Bactéries revivifiables à 22°C après 72h ***	
Paramètres optionnels à définir en fonction de la qualité de l'eau :	
Concentration en ammonium (NH_4)	< 0,1 mg/l
Concentration en nitrites (NO_2)	< 0,1 mg/l
Concentration en fer (Fe)	< 200 µg/l

Toute anomalie observée dans les résultats des analyses par rapport aux limites ou références de qualité doit faire l'objet d'actions correctives immédiates, selon le plan d'action présenté dans le tableau ci-dessous.

Anomalies et actions correctives – Cas particuliers – Procédure d'urgence ou réservoir non-isolable

Anomalies observées	Remise en service ?	Action(s) corrective(s) à mettre en œuvre
Paramètres mesurés *in situ* et /ou paramètres physico-chimiques non optionnels	Non	Vidanger et re-remplir, puis re-contrôler la qualité de l'eau
Paramètres physico-chimiques optionnels	Oui	Mettre en place une surveillance renforcée sur le réseau desservi
Présence de E. Coli ou d'entérocoques > 0 UFC par 100 ml ou de coliformes totaux ≥ 5 UFC par 100 ml d'eau prélevée)	Non	Renouveler l'opération de désinfection et re-contrôler la qualité de l'eau
Présence de coliformes totaux (< 5 UFC par 100 ml d'eau prélevée)	Oui	Mettre en place une surveillance renforcée sur le réseau desservi
Variation de plus de 10 du seuil habituel de bactéries aérobies revivifiables	Oui	Mettre en place une surveillance renforcée sur le réseau desservi

V. Hygiène et sécurité lors des opérations de maintenance

V.1 Principes cadres pour l'hygiène et la sécurité

Les interventions sur les ouvrages d'eau doivent faire l'objet de mesures d'hygiène et de sécurité spécifiques, en particulier si l'eau est utilisée pour la consommation humaine.

Le maître d'ouvrage des travaux est responsable du respect des règles d'hygiène et de sécurité par tout opérateur (exploitant, sous-traitants, intervenants, etc.). Ceux-ci doivent connaître et faire appliquer ces règles en toute circonstance, y compris pour les personnes extérieures au chantier. Ils doivent également assurer le respect des normes du *Code du travail de la République Démocratique du Congo*, complétées le cas échéant des règlementations spécifiques, relatives aux travaux en hauteur et en milieu confiné.

Les accès à l'ouvrage doivent être balisés, sécurisés et contrôlés durant les opérations et être condamnés en-dehors des heures de travail, y compris pendant les temps de pause. Lorsqu'il est impossible de contrôler les accès en permanence (chantier sur la voie publique par exemple), des dispositions efficaces doivent être prises pour éviter toute intrusion intentionnelle ou accidentelle. Ces dispositions visent également à garantir la sécurité des personnes tiers : usagers, riverains, passants, etc.

V.2 Règles d'hygiène des personnes et des matériels

Les règles d'hygiène visent à éviter l'introduction de contaminants visibles ou invisibles (terre, eau usée, eau de ruissellement, animaux, végétaux, déchets organiques, hydrocarbures, etc.), à l'intérieur des ouvrages d'eau et à protéger les personnes. Les contaminants issus des réseaux d'assainissement (*Escherichia coli / E.colis* notamment) présentant un risque majeur pour la santé humaine, tout vêtement, équipement, matériel ou accessoire ayant servi pour des travaux d'assainissement doivent être strictement proscris pour les travaux de maintenance et des nettoyage des ouvrages et des équipements d'approvisionnement eau.

Mesures d'hygiène des personnes

Toute personne présentant des symptômes de maladie hydrique, tels que les diarrhées ou gastro-entérites, doivent être exclues des chantiers. Toute lésion cutanée doit également efficacement protégée. Les vêtements de travail, bottes, gants, casques et accessoires doivent être en parfait état de propreté, nettoyés et désinfectés régulièrement. Il est strictement interdit de manger, boire, fumer, uriner, déféquer, cracher, ou d'y abandonner tout déchet ou objet dans, ou à proximité, des ouvrages d'eau. Pour garantir le respect de ces mesures, le personnel en charge de la maintenance doit disposer, à distance raisonnable de l'ouvrage, d'installations leur permettant d'assurer leur hygiène personnelle : latrines, lave-mains, poubelles et espace de changement, pendant toute la durée de l'intervention, conformément au code du travail.

Mesures d'hygiène des matériels et outils

Les matériels et outils susceptibles d'être introduits dans les ouvrages d'eau doivent être en parfait état de propreté et être nettoyés et désinfectés avant chaque usage, et ce sans exception. Un soin particulier doit être apporté aux tuyaux souples, raccords, embouts, lances et buses utilisés pour le rinçage ou le remplissage. Ces matériels doivent être stockés dans un endroit hygiénique et sécurisé, et être inspectés avant et après chaque usage. Il est formellement interdit d'utiliser les équipements pour tout autre fluide que l'eau potable, en particulier pour les produits pétrolier ou huileux, y compris après nettoyage et/ou désinfection, afin d'éviter tout risque de contamination.

L'utilisation d'outils à main (balais, raclettes, seaux, etc.) de « qualité alimentaire » est recommandée : matériaux agréés moulés, fibres synthétiques… Ceux-ci doivent être changés dès les premières traces d'usure (composition, couleur, etc.), afin d'éviter le dépôt de particules, visibles ou invisibles. Toute introduction d'appareils à moteur thermique ou de produits chimiques (peinture, vernis, essence, etc.) à l'intérieur des réservoirs doit être formellement interdit.

V.3 Règles de sécurité pour les opérations

Les règles de sécurité sont destinées à garantir l'intégrité physique des opérateurs, à prévenir tout risque pour l'environnement et à assurer la durabilité des ouvrage ainsi que leur bon fonctionnement. La grande diversité des ouvrages ne permet pas de définir une stratégie unique de sécurité. Il appartient donc au maître d'ouvrage des travaux de prendre en compte les caractéristiques des systèmes en place et des conditions environnementales pour identifier les risques et définir un plan de prévention des risques considérant notamment :

- les dangers inhérents à chaque ouvrage (taille, accessibilité, équipements, vétusté, matériaux) ;
- les dangers qui découlent des procédures d'inspection, de nettoyage et de désinfection ;
- les dangers liés aux produits de nettoyage et de désinfection ;
- les dangers liés aux usages et aux besoins des formations sanitaires ;
- les dangers liés aux conditions climatiques et biophysiques ;
- les dangers liés à l'environnement immédiat du site, en particulier aux ruissellement et aux activités riveraines : présence de latrines et zones de dépôt de déchets biomédicaux et ménagers, épandage d'intrants agricoles phytosanitaires ou de fumure animale, etc.

Les personnes réalisant les travaux de maintenance doivent avoir été reconnus aptes, selon le chantier :

- au port des EPI : équipements de protection individuels et harnais de sécurité si besoin ;
- au travail en hauteur et en atmosphère confinée ;
- apte en termes de santé, suite à un examen médical préalable.

V.4 Machines, matériel et produits d'intervention

Les moteurs thermiques (actionnant pompes, pulvérisateurs, etc.), en fonctionnement ou à l'arrêt, doivent impérativement demeurer à l'extérieur des ouvrages. Les appareils à moteur électrique doivent répondre à la norme internationale EN 60529, qui définit le niveau de protection contre l'intrusion des corps solides et liquides. L'indice de protection (IP) minimum à retenir est :

- Pulvérisateurs : IP54
- Appareils immergés : IP68

Les machines et appareils doivent être clairement identifiés et être munis d'une documentation technique permettant leur bonne utilisation, leur entretien courant et la formation des opérateurs. Ils doivent être maintenus en bon état de fonctionnement et disposer d'un livret d'entretien. Les dispositifs de mesure analytique ou de comptage (manomètres, régulateurs, doseurs proportionnels, etc.) doivent être fonctionnels, régulièrement vérifiés et ré-étalonnés si nécessaire. Les EPI, les outillages à main (balais, raclettes, grattoirs, seaux, etc.) et les accessoires utilisés de manière répétitive et prolongée (lances de pulvérisation, etc.) doivent nettoyés après chaque usage.

Le stockage, le transport et l'utilisation de produits de nettoyage et de désinfection, ou de tout produit potentiellement dangereux et contaminant à proximité ou sur le chantier doivent être effectués de façon sécurisée. Les produits doivent toujours être conservés dans leur emballage d'origine, hermétiquement fermé et revêtu d'une étiquette d'origine lisible, jusqu'à leur utilisation.

Les produits doivent être conservés dans un lieu fermés, abrité et sur une dalle imperméable, afin de prévenir tout risque de contamination par écoulement ou ruissellement. Ils doivent être utilisés selon les préconisations du fournisseur. Le transvasement, le mélange et la dilution des produits doivent impérativement effectués sur site, à l'extérieur de l'ouvrage, et en portant les équipements de protection individuels requis. Les solutions préparées doivent être utilisées immédiatement et ne doivent idéalement pas être stockées. Les restes de solution non utilisés doivent être neutralisés et éliminés, en tenant compte de la capacité du milieu récepteur, ou transportés de façon sécuritaire vers un site de retraitement de déchets dangereux agréé par les autorités compétentes.

V.6 Dispositions particulières applicables aux ouvrages.

De nombreux réservoirs nécessitent une attention particulière compte tenu de leur mauvaise accessibilité, de la mauvaise exécution ou implantation de certains équipements (échelles, crinolines, etc.) ou de leur état de vétusté générale. La phase d'inspection des ouvrages est donc primordiale pour garantir la qualité de l'eau, la sécurité des travaux et la mise aux normes des systèmes d'approvisionnement en eau.

La planification des travaux en espace confiné exige de veiller à ce que l'extraction et l'évacuation rapide d'un blessé soit possible en toute circonstance. La personne en charge de la supervision des travaux doit aussi s'assurer que le renouvellement de l'air et l'éclairage soient adaptés à la sécurité des travailleurs : extracteur d'air et éclairage d'appoint de 24V. Le contrôle de l'atmosphère doit idéalement être réalisé au moyen d'un détecteur de gaz au fond de la cuve, avant toute descente de personnel. Le matériel individuel de premier secours (rince-yeux, bouteille d'eau, cagoule d'auto-sauvetage avec filtre) doit aussi être disponible en fond de cuve pendant toute la durée de l'intervention.

Le port des EPI suivants est aussi recommandé pour accéder à la cuve :

- Casque avec jugulaire
- Combinaison étanche aux projections
- Bottes de sécurité (dédiées aux chantiers EDCH)
- Gants imperméables

Pour les réservoirs profonds :

- Harnais de sécurité et longe en Y avec 2 mousquetons à grande ouverture
- Ligne de vie ou enrouleur automatique antichute
- Masque intégral avec cartouche
- Détecteur de gaz

Exemple de nettoyage des réservoirs