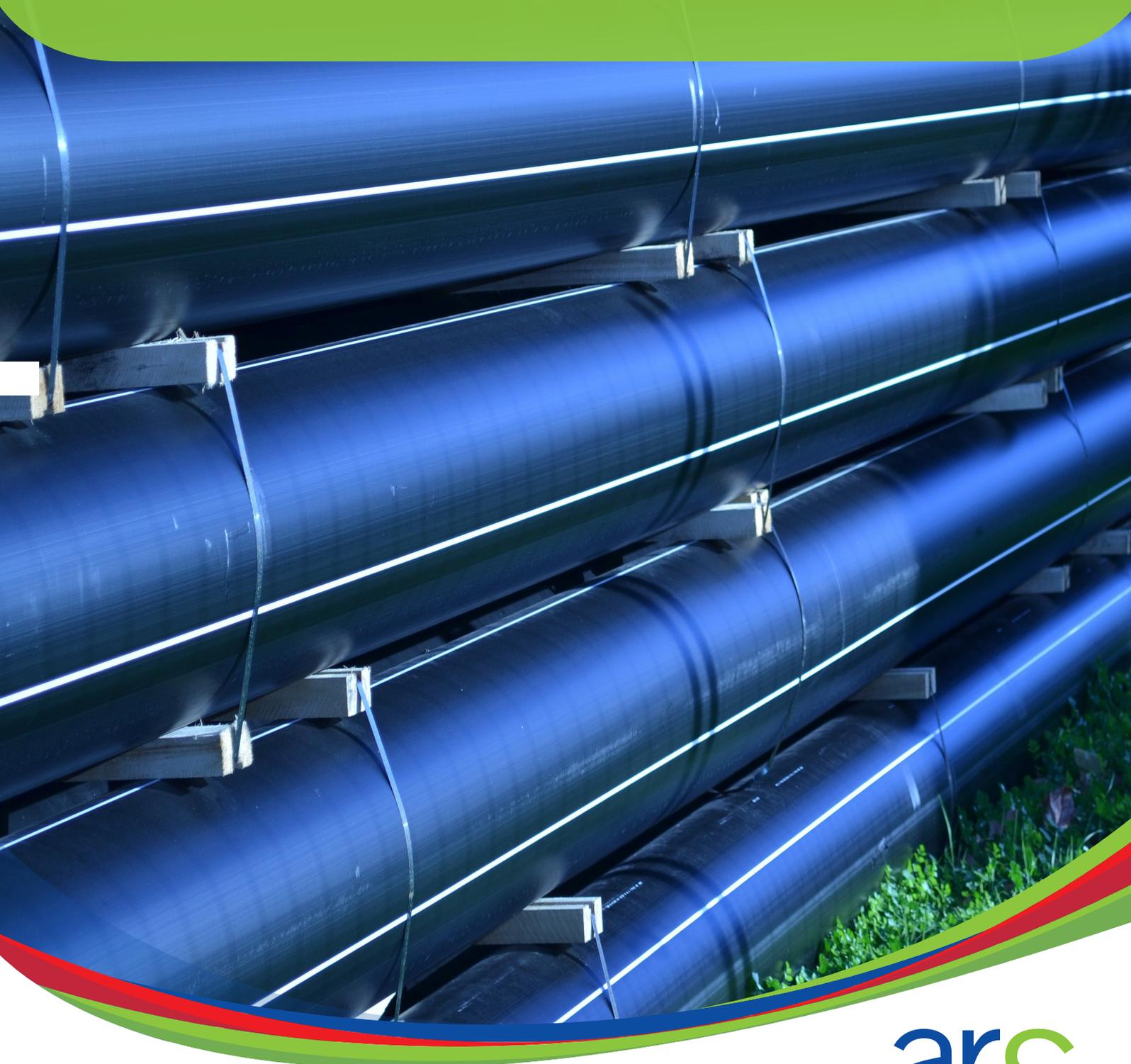


NETTOYAGE, DÉSINFECTION ET CONTRÔLE

DES NOUVELLES CANALISATIONS D'EAU DESTINÉE A
LA CONSOMMATION HUMAINE AVANT MISE EN SERVICE



Article R 1321-56 du Code de la Santé Publique :

«Les réseaux publics de distribution d'eau incluant les branchements publics reliant le réseau public au réseau intérieur de distribution doivent être nettoyés, rincés, désinfectés avant toute mise ou remise en service. La personne responsable de la production ou de la distribution d'eau doit s'assurer de l'efficacité de ces opérations et de la qualité de l'eau avant la 1ère mise en service ainsi qu'après toute intervention susceptible d'être à l'origine d'une dégradation de cette qualité»

La mise en œuvre d'une désinfection de conduite nécessite l'utilisation de matériel approprié, c'est-à-dire dédié uniquement aux chantiers « eau potable » et non assainissement, et de personnels compétents.

HYGIÈNE ET SÉCURITÉ DES PERSONNES PENDANT LES INTERVENTIONS

Les opérations de nettoyage et de désinfection impliquent la manipulation de produits chimiques pouvant présenter un risque pour le personnel, risque encore accentué lors d'une injection sous pression.

La sécurité des personnels assurant les travaux de désinfection est à prendre en considération. De même, on veillera à protéger l'environnement contre tout risque de pollution ou d'accident.

LES PRÉALABLES À L'INTERVENTION HORS SITUATION D'URGENCE

• Planifier l'intervention :

Prévoir une semaine minimum entre le début de l'opération et l'obtention des résultats d'analyse.

• Solliciter le laboratoire suffisamment tôt :

Fixer le rendez-vous pour le prélèvement la semaine précédant l'intervention du laboratoire.

• Disposer du matériel nécessaire :

- Pour la pose d'un robinet de prélèvement d'eau de contrôle.
- Pour l'injection du désinfectant : pompe, compteur volumétrique, hydroéjecteur...
- Pour effectuer les mesures de terrain pour le chlore (libre et combiné), le pH, la turbidité, la couleur et éventuellement le fer.

• Préparer l'intervention et notamment évaluer :

- Le volume de la canalisation à désinfecter.
- Les besoins en eau de lavage, rinçage, désinfection.
- Les volumes nécessaires en désinfectant selon le produit utilisé et sa concentration en oxydant.
- Les possibilités d'approvisionnement en eau et d'évacuation des eaux rejetées.

LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA PROCÉDURE

1. Isoler le tronçon à désinfecter pour éviter tout retour accidentel d'eau dans le réseau en service.

2. Nettoyer la canalisation.

Cette opération peut être effectuée par différents procédés :

- Chasse à une vitesse supérieure à 1 m/s pendant une heure environ. Cette méthode la plus efficace est réservée aux canalisations de diamètre inférieur à 250 mm.

Le tableau suivant précise les débits horaires d'eau nécessaires pour garantir ce rinçage à la vitesse de 1 m/s en fonction du diamètre de la canalisation. (Pour mémoire le calcul de la vitesse se fait en divisant le débit de l'eau par la section de la conduite.)

diamètre (mm)	débit (l/s)	débit horaire (m3/h)
75	4,4	16
100	8	28
125	12	43
150	17,6	64
250	49	178

- Chasse par des mélanges air-eau. Dans ce cas, la vitesse de l'eau peut être réduite de moitié (0,5 m/s) et donc le débit horaire également.
- Jets d'eau sous haute pression par des robots pour les diamètres supérieurs à 250 mm.
- Torpilles, obus racleurs, boules en matière plastique, mousses, foreuses. Ces procédés sont plutôt réservés aux opérations de réhabilitation (canalisations anciennes fortement incrustées).
- Nettoyage manuel dans le cas de conduites visibles.

Le nettoyage doit être poursuivi jusqu'à obtention d'une eau claire.

3. Rincer à l'issue du nettoyage

Pour ce faire, une mesure de la turbidité est préconisée à l'issue du rinçage. Cette mesure réalisée à l'exutoire de la canalisation ne doit pas indiquer une valeur supérieure de plus de 0,5 NFU de celle de l'eau d'alimentation de la canalisation.

Dans le cas contraire, il convient de renouveler le nettoyage et le rinçage.

4. Désinfecter le tronçon

La désinfection ne peut se faire que si les étapes précédentes ont bien été réalisées : on ne désinfecte bien que ce qui est «propre».

La solution désinfectante (eau de javel, autre produit chloré tel que l'hypochlorite de calcium, peroxyde d'hydrogène) est injectée sous pression à une extrémité du bief de la canalisation à désinfecter, par déplacement de l'eau de rinçage. Il est recommandé d'utiliser une pompe doseuse au débit adapté pour l'injection proportionnelle du désinfectant dans l'eau de remplissage.

Il convient de s'assurer que la solution désinfectante est bien présente dans tout le tronçon en effectuant une mesure à l'extrémité aval de la canalisation.

Les produits de nettoyage et de désinfection utilisés doivent satisfaire à une triple exigence :

- conformité réglementaire des produits aux dispositions du Code de la santé publique*.
- efficacité suffisante
- innocuité des produits vis-à-vis des personnes, de l'environnement et des ouvrages traités.

La déclaration obligatoire des désinfectants à l'inventaire biocide auprès du Ministère chargé de l'écologie atteste que les substances actives contenues dans le mélange sont bien enregistrées ou pré-enregistrées pour l'usage considéré («type de produit, TP4»). Elle ne donne aucune indication sur la conformité de la composition intégrale du produit, sur son efficacité biocide ou sur son aptitude réelle à la désinfection des canalisations.

Tous les points singuliers (ventouses, décharges, robinets pour prélèvement...) sont maintenus ouverts jusqu'à l'arrivée du flux désinfectant. Ces différents équipements doivent être mis en contact avec la solution désinfectante.

Remarques concernant le choix du produit utilisé

• Les produits liquides présentent l'avantage de ne pas nécessiter une dilution préalable qui, si elle n'est pas faite correctement, ne permettra pas de garantir une bonne désinfection du tronçon.

• Les réactifs non chlorés (peroxyde d'hydrogène) présentent l'inconvénient, si la conduite est mal rincée, d'inhiber l'action du chlore dans la conduite et de rendre plus délicate l'analyse de l'eau.

La concentration en désinfectant sera à adapter en fonction du temps de contact de l'eau désinfectante :

Pour le chlore :

concentration en chlore (mg/l)	10	20	50	100	150
temps de contact minimal (heure)	24	12	6	3	1

Les concentrations importantes peuvent conduire à un début de corrosion notamment pour les canalisations constituées de matériaux métalliques et les joints en caoutchouc naturel. Il est donc recommandé de privilégier une concentration de 10 mg/l et un temps de contact de 24h.

Le volume nécessaire d'eau de javel liquide correspondant est indiqué dans le tableau ci-après, pour 1 m³ de solution désinfectante.

La consommation en chlore, après le temps de contact nécessaire, ne doit pas être supérieure à 25 %. Dans le cas contraire, il y a un risque important que la conduite ait été mal nettoyée ou qu'elle subisse une contamination. Il convient dans ce cas de rechercher les causes de cette consommation excessive de chlore et de recommencer les étapes précédentes avant de passer à l'étape suivante.

Pour le peroxyde d'hydrogène : la concentration maximale recommandée ne doit pas dépasser 250 mg/l. Un temps de contact minimum de 6h doit être respecté.

Durant les manipulations de désinfectants, il est essentiel d'éviter tout contact de la solution avec les yeux, la peau et les vêtements. En cas d'accident, il est recommandé de rincer abondamment avec de l'eau (tuyau d'arrosage branché en permanence par exemple) et de consulter un médecin.

* Réglementation consultable sur le site Internet suivant : www.sante.gouv.fr/nettoyage-et-desinfection-des-installations-d-eau-destinee-a-la-consommation-humaine-reglementation.html.

concentration en chlore (en mg/l)			10	20	50	100	150
volume de javel liquide en litre pour préparer 1 m ³ de solution désinfectante	eau de javel (litre)	2,6 % de chlore actif, soit 9° chlorométriques*	0.5	1	2	4	6
	extrait de javel (litre) eau de javel concentrée (litre) eau de javel forte (litre)**	9,6 % de chlore actif, soit 36° chlorométriques*	0.125 (0.5)	0.25 (1)	0.5 (2)	1 (4)	1.5 (6)
temps de contact (en heures)			24	12	6	3	1

*L'étiquetage mentionne : % ou grammes pour 100 grammes. Rappel : 1° chlorométrique = 3,17 g de chlore actif/litre

**entre parenthèses : nombre de berlingots de 250 ml

5. Rinçage final

Le rinçage est réalisé avec un volume d'eau au **minimum** égal à 2 fois le volume d'eau de la canalisation.

Celui-ci doit assurer une élimination du produit désinfectant. La turbidité de l'eau évacuée ne doit pas excéder de plus de 0,5 NFU celle de l'eau d'alimentation à l'issue de cette phase.

L'efficacité est contrôlée également par une mesure du résiduel d'oxydant. S'il s'agit du chlore, la teneur doit être égale à celle de l'eau injectée plus ou moins 0,3 mg/l. S'il est fait appel au peroxyde d'hydrogène, la teneur maximale résiduelle ne doit pas dépasser 1 mg/l (bandelettes test).

La solution désinfectante est évacuée au réseau d'assainissement sous réserve que le volume concerné soit sans impact dommageable sur la station d'épuration en aval. Dans le cas où le rejet se ferait dans un cours d'eau, il convient de veiller à ce que la concentration en chlore soit inférieure à 0,5 mg/l. Dans le cas contraire, la toxicité du chlore vis-à-vis de la vie piscicole notamment exige une neutralisation du chlore (thiosulfate de sodium par exemple à raison de 5 grammes de thiosulfate par gramme de chlore) ou une dilution de l'eau de rinçage.

6. Remplissage de la conduite avec l'eau du réseau et prélèvement pour analyse.

L'eau du réseau remplissant la canalisation doit séjourner pendant une durée minimale de 6 heures faute de quoi le prélèvement ne pourra pas être réalisé.

Si les délais le permettent, une durée de 12 à 24 heures est recommandée afin de prendre en considération les échanges possibles entre l'eau et les parois de la canalisation.

En tout état de cause, la concentration en chlore sera celle du réseau d'alimentation (0,1 mg/l environ) avec une tolérance de $\pm 0,3$ mg/l par rapport à l'eau introduite dans la canalisation. Dans le cas où la désinfection a été réalisée au peroxyde d'hydrogène il convient de vérifier la présence d'un résiduel de chlore.

7. Contrôle de la désinfection

Seul un prélèvement destiné à une analyse portant sur des paramètres représentatifs permettra d'apprécier la qualité du travail réalisé durant les étapes précédentes. Toutefois, dans le cas d'une canalisation de faible diamètre (inférieur à 40 mm), le contrôle analytique ne sera pas exigé sauf dans le cas où un risque de contamination existe.

Les prélèvements doivent impérativement être réalisés par des agents d'un laboratoire accrédité ou par un laboratoire certifié par un organisme extérieur.

Ils doivent être réalisés au plus tard dans les 24 heures suivant les opérations de nettoyage et de désinfection.

**Liste non exhaustive des laboratoires accrédités dans la région
pour le contrôle de l'eau destinée à la consommation humaine**

Loire Atlantique	IDAC	Route de Gachet BP 52703 44327 NANTES cedex 3 Tél : 02.51.85.44.44
Maine et Loire	ANJOU LABORATOIRE	18 bld Lavoisier Square Emile Roux BP 20943 - 49009 ANGERS cedex 01 Tél : 02.41.22.68.00
Mayenne	LABORATOIRE VETERINAIRE DEPARTEMENTAL	224 rue du Bas des Bois BP 1427 53014 LAVAL cedex Tél : 02.43.56.36.81
Sarthe	LABORATOIRE DEPARTEMENTAL (Prélèvements uniquement)	128 route de Baugé 72018 LE MANS cedex2 Tél : 02.43.39.95.70
Vendée	LABORATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ALIMENTATION	Rond Point Georges Duval BP 802 85021 LA ROCHE SUR YON cedex Tél : 02.51.24.51.51

Sur place, le préleveur effectuera les premières mesures telles que les analyses de chlore résiduel et total et la turbidité. Dans le cas où ce contrôle témoignerait d'un excès de chlore indiquant que les différentes étapes préalables n'ont pas été pleinement respectées, le prélèvement pour analyse ne pourra être effectué. En particulier comme il a été précisé l'augmentation du résiduel de chlore doit rester inférieure à 0,3 mg/l par rapport à l'eau du réseau.

Localisation des points de prélèvements :

- l'eau ayant servi au remplissage de la conduite.
- à l'extrémité aval de la conduite.
- en des points intermédiaires selon la longueur de la canalisation.

Le contenu des analyses est le suivant :

Paramètres physico-chimiques

- résiduel de désinfectant
- pH
- conductivité
- turbidité, aspect
- ammonium
- nitrites
- fer si nécessaire (canalisation en fonte)
- peroxyde d'hydrogène (si désinfection à l'eau oxygénée)

Paramètres micro-biologiques

- Escherichia coli
- Entérocoques
- Coliformes totaux
- numération des germes aérobies revivifiables à 22 et 37 °C

Il est important de noter qu'entre le prélèvement et l'obtention des résultats, un délai de 3 jours est nécessaire dans la mesure où l'analyse bactériologique repose sur l'ensemencement de milieux de culture pendant des durées de 24, 48 et 72 heures selon les germes.

8. Interprétation des résultats

Mise en service

Le réseau ne pourra être mis en service que si les résultats font état d'une eau de qualité conforme aux exigences réglementaires suivantes.

La mise en service doit par contre être effectuée dans les meilleurs délais à réception des résultats conformes pour limiter les risques associés à la stagnation de l'eau. Dans le cas contraire il est recommandé de maintenir un débit de fuite et de contrôler régulièrement la qualité de l'eau.

Paramètres physico-chimiques

- chlore libre	≤ 0.5 mg/l si conduite désinfectée avec du peroxyde d'hydrogène, s'assurer de la présence d'un résiduel de chlore
- pH	$6.5 \leq \text{pH} \leq 9$
- augmentation de la turbidité par rapport à l'eau du réseau.	≤ 0.5 NFU
Turbidité in situ	≤ 2 NFU
- aspect, couleur, odeur, saveur	Absence d'anomalie
- conductivité	180 à 1000 $\mu\text{s}/\text{cm}$
- ammonium :	$\leq 0,1$ mg/l
- nitrites :	$\leq 0,1$ mg/l
- fer :	≤ 200 $\mu\text{g}/\text{l}$
- absence de peroxyde d'hydrogène	

Paramètres microbiologiques

- Escherichia coli	0/100 ml
- Entérocoques fécaux	0/100 ml
- Coliformes totaux	0/100 ml
- germes aérobies à 22 et 37 °C : variation dans un rapport de 10 maximum par rapport à la valeur habituelle de l'eau du réseau utilisée pour le remplissage.	

Interprétation des résultats

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 procéder à un nouveau rinçage de la conduite, puis re-contrôler la qualité de l'eau.
Présence de E. Coli ou d'entérocoques > 0 pour 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)	Non	Vidanger et procéder à un nouveau rinçage de la conduite, puis re-contrôler la qualité de l'eau. S'il y a encore présence de coliformes totaux, renouveler l'opération de désinfection.
Variation de plus de 10 du seuil habituel de bactéries aérobies revivifiables	Non	Vidanger et procéder à un nouveau rinçage de la conduite, puis remettre en service sans attendre les résultats d'un nouveau contrôle analytique décidé par l'exploitant.

Les services en charge du contrôle sanitaire dans les différents départements de la région :

Délégations Territoriales de l'Agence Régionale de Santé Pays de la Loire.

Département	Adresse	Téléphone	Mail
Loire-Atlantique	CS 56233 - 44262 Nantes cedex 2	02.49.10.40.00	ars-dt44-sspe@ars.sante.fr
Maine-et-Loire	26 ter rue de Brissac - 49047 Angers cedex 01	02.41.25.76.00	ars-dt49-sspe@ars.sante.fr
Mayenne	2 boulevard Murat – BP 83015 - 53063 Laval cedex 9	02.43.67.20.15	ars-dt53-sspe@ars.sante.fr
Sarthe	28 place de l'Eperon – CS 71914 - 72019 Le Mans cedex 2	02.44.81.30.00	ars-dt72-sspe@ars.sante.fr
Vendée	185 boulevard Leclerc - 85000 LA ROCHE/YON	02.51.47.11.00	ars-dt85-sspe@ars.sante.fr