



Ministère du Travail, de la Solidarité et de la Fonction Publique
Ministère de la Santé et des Sports
Ministère de la Jeunesse et des Solidarités actives

**EXAMEN PROFESSIONNEL POUR L'ACCES AU GRADE
DE TECHNICIEN SANITAIRE EN CHEF
ANNEE 2010**

JEUDI 9 SEPTEMBRE 2010

13 h 30 à 16 h 30 (horaire de métropole)

Epreuve écrite d'admissibilité : durée 3 heures – coefficient 2

Rédaction d'une note de synthèse se rapportant à l'évolution générale des idées et des faits en matière de génie sanitaire et de santé environnementale.

IMPORTANT : dès la remise des sujets, les candidats sont priés de vérifier la numérotation et le nombre de pages

SUJET

SOMMAIRE DU DOSSIER

NOTE :

Votre Délégation Territoriale de l'Agence Régionale de Santé est sollicitée par le directeur d'un établissement médico-social accueillant des mineurs handicapés. Il a un projet de construction s'inscrivant dans une démarche développement durable HQE (Haute Qualité Environnementale). Il a eu connaissance d'économies notables d'eau si son projet intégrait la récupération des eaux de pluies. Il souhaite connaître l'avis de l'autorité sanitaire sur la mise en œuvre de son projet.

Votre délégué territorial vous demande de lui préparer une note de situation.

Documents joints :

Document 1 :

Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.....page 1 à 4

Document 2 :

Extrait du Règlement Sanitaire Départemental des Hauts de Seine – 2 mai 1980 - Article 12.....page 5 à 5

Document 3 :

Extrait du code de la santé publique - Article L 1321-1 et Article R 1321-57page 6 à 6

Document 4 :

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R 1321-2, R 1321-3, R 1321-7 et R 1321-38 du code de la santé publique.....page 7 à 15

Document 5 :

Fiche de l'Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies (ARENE) d'Ile-de-France : « La gestion alternative de l'eau dans les projets urbains » Isabelle HURPY- Mai 2003.....page 16 à 19

Document 6 :

Communiqué de presse de la Direction Générale de la Santé – 13 octobre 2008 – Usages domestiques de l'eau de pluie. Nouvelle réglementation et prévention des risques sanitaires.....page 20 à 20

Document 7 :

Extrait du rapport de l'Ecole Nationale de la Santé Publique (ENSP) intitulé :
« Risques sanitaires et réutilisation des pluviales » - avril 2003 – présenté par
Florence MONROUX, Emmanuel POMPEE et Nathalie TCHILIAN.....page 21 à 29

Document 8 :

Extrait de l'étude ARENE : « Récupération et utilisation de l'eau de pluie dans les
opérations de construction – retours d'expérience et recommandations –
Bernard de Gouvello et Madeleine Noeuvéglise – Avril 2007.....page 30 à 35

Document 9 :

Article de la revue HYDROPLUS - intitulé : « La pluie passera-t-elle la porte ? »
n° 173 - juin-juillet 2007 – de Fabienne NEDEY.....page 36 à 37

Document 10 :

Lettre de la Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies (FNCCR)
relative au projet d'arrêté sur l'utilisation de l'eau de pluie -21 septembre 2007page 38 à 46

Document 11 :

Dossier eaux de pluie - Réponse faite aux questions écrites des parlementaires
par la Direction Générale de la Santé – 15 novembre 2007.....page 47 à 47

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments

NOR : DEVO0773410A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, la ministre de l'intérieur, de l'outre-mer et des collectivités territoriales, la ministre de la santé, de la jeunesse, des sports et de la vie associative, la ministre du logement et de la ville, la secrétaire d'Etat chargée de l'écologie et le secrétaire d'Etat chargé de l'outre-mer,

Vu le code général des impôts, notamment son article 200 *quater* ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1321-1, L. 1321-7, R. 1321-1 et R. 1321-57 ;

Vu le code général des collectivités territoriales, notamment ses articles R. 2224-12 et R. 2224-19-4 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 8 novembre 2007 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 15 novembre 2007,

Arrêtent :

Art. 1^{er}. – Le présent arrêté précise les conditions d'usage de l'eau de pluie récupérée en aval de toitures inaccessibles, dans les bâtiments et leurs dépendances, ainsi que les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance des équipements nécessaires à leur récupération et utilisation.

Au sens du présent arrêté :

- une eau de pluie est une eau de pluie non, ou partiellement, traitée : est exclue de cette définition toute eau destinée à la consommation humaine produite en utilisant comme ressource de l'eau de pluie, dans le respect des dispositions des articles L. 1321-1 et suivants et R. 1321-1 et suivants du code de la santé publique ;
- les équipements de récupération de l'eau de pluie sont les équipements constitués des éléments assurant les fonctions collecte, traitement, stockage et distribution et de la signalisation adéquate ;
- une toiture inaccessible est une couverture d'un bâtiment non accessible au public, à l'exception des opérations d'entretien et de maintenance ;
- un robinet de soutirage est un robinet où l'eau peut être accessible à l'utilisateur.

Art. 2. – I. – L'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles peut être utilisée pour des usages domestiques extérieurs au bâtiment. L'arrosage des espaces verts accessibles au public est effectué en dehors des périodes de fréquentation du public.

II. – A l'intérieur d'un bâtiment, l'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles, autres qu'en amiante-ciment ou en plomb, peut être utilisée uniquement pour l'évacuation des excréta et le lavage des sols.

III. – L'utilisation d'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles est autorisée, à titre expérimental, pour le lavage du linge, sous réserve de mise en œuvre de dispositifs de traitement de l'eau adaptés et :

- que la personne qui met sur le marché le dispositif de traitement de l'eau déclare auprès du ministère en charge de la santé les types de dispositifs adaptés qu'il compte installer ;
- que l'installateur conserve la liste des installations concernées par l'expérimentation, tenue à disposition du ministère en charge de la santé.

Cette expérimentation exclut le linge destiné aux établissements cités au IV.

IV. – L'utilisation d'eau de pluie est interdite à l'intérieur :

- des établissements de santé et des établissements, sociaux et médicaux-sociaux, d'hébergement de personnes âgées ;
- des cabinets médicaux, des cabinets dentaires, des laboratoires d'analyses de biologie médicale et des établissements de transfusion sanguine ;

– des crèches, des écoles maternelles et élémentaires.

V. – Les usages professionnels et industriels de l'eau de pluie sont autorisés, à l'exception de ceux qui requièrent l'emploi d'eau destinée à la consommation humaine telle que définie à l'article R. 1321-1 du code de la santé publique, dans le respect des réglementations spécifiques en vigueur, et notamment le règlement (CE) n° 852/2004 du 29 avril 2004 du Parlement européen et du Conseil relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

Art. 3. – I. – Les équipements de récupération de l'eau de pluie doivent être conçus et réalisés, conformément aux règles de l'art, de manière à ne pas présenter de risques de contamination vis-à-vis des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

II. – 1. Les réservoirs de stockage sont à la pression atmosphérique. Ils doivent être faciles d'accès et leur installation doit permettre de vérifier en tout temps leur étanchéité. Les parois intérieures du réservoir sont constituées de matériaux inertes vis-à-vis de l'eau de pluie. Les réservoirs sont fermés par un accès sécurisé pour éviter tout risque de noyade et protégés contre toute pollution d'origine extérieure. Les aérations sont munies de grille anti-moustiques de mailles de 1 millimètre au maximum. Tout point intérieur du réservoir doit pouvoir être atteint de façon à ce qu'il soit nettoyable. Le réservoir doit pouvoir facilement être vidangé totalement.

2. Tout raccordement, qu'il soit temporaire ou permanent, du réseau d'eau de pluie avec le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine est interdit. L'appoint en eau du système de distribution d'eau de pluie depuis le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine est assuré par un système de disconnexion par surverse totale avec garde d'air visible, complète et libre, installée de manière permanente et verticalement entre le point le plus bas de l'orifice d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine et le niveau critique. La conception du trop-plein du système de disconnexion doit permettre de pouvoir évacuer le débit maximal d'eau dans le cas d'une surpression du réseau de distribution d'eau de pluie.

3. L'arrivée d'eau de pluie en provenance de la toiture est située dans le bas de la cuve de stockage. La section de la canalisation de trop-plein absorbe la totalité du débit maximum d'alimentation du réservoir ; cette canalisation est protégée contre l'entrée des insectes et des petits animaux. Si la canalisation de trop-plein est raccordée au réseau d'eaux usées, elle est munie d'un clapet anti-retour.

4. A proximité immédiate de chaque point de soutirage d'une eau impropre à la consommation humaine est implantée une plaque de signalisation qui comporte la mention « eau non potable » et un pictogramme explicite.

5. Aucun produit antigel ne doit être ajouté dans la cuve de stockage.

III. – Sans préjudice des dispositions mentionnées aux I et II, pour les équipements permettant une distribution de l'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments, les dispositions suivantes sont à mettre en œuvre :

1. Un dispositif de filtration inférieure ou égale à 1 millimètre est mis en place en amont de la cuve afin de limiter la formation de dépôts à l'intérieur.

2. Les réservoirs sont non translucides et sont protégés contre les élévations importantes de température.

3. Les canalisations de distribution d'eau de pluie, à l'intérieur des bâtiments, sont constituées de matériaux non corrodables et repérées de façon explicite par un pictogramme « eau non potable », à tous les points suivants : entrée et sortie de vannes et des appareils, aux passages de cloisons et de murs.

4. Tout système qui permet la distribution d'eau de pluie à l'intérieur d'un bâtiment raccordé au réseau collectif d'assainissement comporte un système d'évaluation du volume d'eau de pluie utilisé dans le bâtiment.

5. Dans les bâtiments à usage d'habitation ou assimilés, la présence de robinets de soutirage d'eaux distribuant chacun des eaux de qualité différentes est interdite dans la même pièce, à l'exception des caves, sous-sols et autres pièces annexes à l'habitation. A l'intérieur des bâtiments, les robinets de soutirage, depuis le réseau de distribution d'eau de pluie, sont verrouillables. Leur ouverture se fait à l'aide d'un outil spécifique, non lié en permanence au robinet. Une plaque de signalisation est apposée à proximité de tout robinet de soutirage d'eau de pluie et au-dessus de tout dispositif d'évacuation des excréta. Elle comporte la mention « eau non potable » et un pictogramme explicite.

6. En cas d'utilisation de colorant, pour différencier les eaux, celui-ci doit être de qualité alimentaire.

Art. 4. – I. – Le propriétaire, personne physique ou morale, d'une installation distribuant de l'eau de pluie à l'intérieur de bâtiments est soumis aux obligations d'entretien définies ci-dessous.

II. – Les équipements de récupération de l'eau de pluie doivent être entretenus régulièrement, notamment par l'évacuation des refus de filtration.

III. – Le propriétaire vérifie semestriellement :

- la propreté des équipements de récupération des eaux de pluie ;
- l'existence de la signalisation prévue aux III-3 et III-5 de l'article 3 du présent arrêté ;
- le cas échéant, le bon fonctionnement du système de disconnexion, défini au II-2 de l'article 3 du présent arrêté, entre le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine et le réseau de distribution d'eau de pluie : il vérifie notamment que la protection est toujours adaptée au risque, que l'installation du système de disconnexion est toujours conforme, accessible et non inondable et que la capacité d'évacuation des réseaux collecteurs des eaux de rejet est suffisante.

Il procède annuellement :

- au nettoyage des filtres ;
- à la vidange, au nettoyage et à la désinfection de la cuve de stockage ;
- à la manœuvre des vannes et robinets de soutirage.

IV. - Il établit et tient à jour un carnet sanitaire comprenant notamment :

- le nom et adresse de la personne physique ou morale chargée de l'entretien ;
- un plan des équipements de récupération d'eau de pluie, en faisant apparaître les canalisations et les robinets de soutirage des réseaux de distribution d'eau de pluie et d'alimentation humaine, qu'il transmet aux occupants du bâtiment ;
- une fiche de mise en service, telle que définie en annexe, attestant de la conformité de l'installation avec la réglementation en vigueur, établie par la personne responsable de la mise en service de l'installation ;
- la date des vérifications réalisées et le détail des opérations d'entretien, y compris celles prescrites par les fournisseurs de matériels ;
- le relevé mensuel des index des systèmes d'évaluation des volumes d'eau de pluie utilisés à l'intérieur des bâtiments raccordés au réseau de collecte des eaux usées.

V. - Il informe les occupants du bâtiment des modalités de fonctionnement des équipements et le futur acquéreur du bâtiment, dans le cas d'une vente, de l'existence de ces équipements.

Art. 5. - La déclaration d'usage en mairie, prévue à l'article R. 2224-19-4 du code général des collectivités territoriales, comporte les éléments suivants :

- l'identification du bâtiment concerné ;
- l'évaluation des volumes utilisés à l'intérieur des bâtiments.

Art. 6. - Le préfet impose un délai pour la mise en conformité des équipements de distribution d'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments autorisés, préalablement à la publication du présent arrêté, par dérogation préfectorale, en application de l'article R. 1321-57 du code de la santé publique.

Les autres équipements existants à la date de publication du présent arrêté seront mis en conformité avec celui-ci dans un délai d'un an à compter sa publication au *Journal officiel*.

Art. 7. - Le directeur de l'eau, le directeur général des collectivités locales, le directeur général de la santé et le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 21 août 2008.

*Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie,
de l'énergie, du développement durable
et de l'aménagement du territoire,*
JEAN-LOUIS BORLOO

*La ministre de l'intérieur,
de l'outre-mer et des collectivités territoriales,*
MICHÈLE ALLIOT-MARIE

*La ministre de la santé,
de la jeunesse, des sports
et de la vie associative,*
ROSELYNE BACHELOT-NARQUIN

La ministre du logement et de la ville,
CHRISTINE BOUTIN

*La secrétaire d'Etat
chargée de l'écologie,*
NATHALIE KOSCIUSKO-MORIZET

*Le secrétaire d'Etat
chargé de l'outre-mer,*
YVES JÉGO

ANNEXE

FICHE D'ATTESTATION DE CONFORMITÉ ÉTABLIE À LA MISE EN SERVICE
DES ÉQUIPEMENTS DE DISTRIBUTION DES EAUX DE PLUIE À L'INTÉRIEUR D'UN BÂTIMENT

Coordonnées du propriétaire de l'installation : _____
 Adresse de l'installation : _____
 Mise en service réalisée par : _____

Éléments à vérifier (conformité à la réglementation)	Vérification effectuée (à cocher)	Observations éventuelles
Nature du toit	<input type="checkbox"/>	
Filtration en amont du réservoir	<input type="checkbox"/>	
Réservoir de stockage de l'eau de pluie (matériau, étanchéité, protection de l'aération contre les intrusions d'insectes, arrivée d'eau en point bas, accès sécurisé et aptitude au nettoyage)	<input type="checkbox"/>	
Trop-plein du réservoir (capacité d'évacuation suffisante et grille anti-moustique)	<input type="checkbox"/>	
Si trop-plein raccordé au réseau d'eaux usées : clapet anti-retour	<input type="checkbox"/>	
Absence de connexion avec le réseau d'eau potable. Notamment, en cas d'alimentation d'appoint en eau : disconnexion par surverse totale	<input type="checkbox"/>	
Signalisation du réseau intérieur d'eau de pluie	<input type="checkbox"/>	
Signalisation des points d'usage d'eau de pluie	<input type="checkbox"/>	
Robinets de soutirage (verrouillables)	<input type="checkbox"/>	
Usages de l'eau de pluie : absence d'usages intérieurs autres que l'évacuation des excréta et le lavage des sols (absence de piquage sur le réseau d'eau de pluie)	<input type="checkbox"/>	
Cas d'un bâtiment raccordé au réseau d'eaux usées : présence d'un système d'évaluation du volume d'eau de pluie utilisé dans le bâtiment	<input type="checkbox"/>	

Autres observations de la personne responsable de la mise en service : _____

Autres observations du propriétaire : _____

Les instructions nécessaires au fonctionnement du système ont été données; toutes les documentations techniques requises et toutes les notices de service et d'entretien existantes suivant la liste ont été remises.

Jc soussigné M _____
 Personne responsable de la mise en service de l'installation (ou son représentant)

Atteste que l'installation est conforme à la réglementation en vigueur en ce qui concerne la conception de l'installation de récupération d'eau de pluie, l'apport éventuel d'eau du réseau de distribution public, le réseau intérieur de distribution et les points d'usages.

Fait à _____ le _____
 Cachet de l'organisme _____ Signature _____

Extrait du Règlement Sanitaire Départemental des Hauts de Seine 2 mai 1980

ART. 12.-LES CITERNES DESTINEES A RECEUILLIR L'EAU DE PLUIE

Les citernes destinées à recueillir l'eau de pluie doivent être étanches et protégées des pollutions externes. Elles comportent un dispositif d'aération muni d'un treillage métallique inoxydable à mailles de 1 mm au maximum pour empêcher les insectes et petits animaux d'y pénétrer.

Les parois intérieures doivent être en matériaux inertes vis-à-vis de l'eau de pluie. Si elles sont recouvertes d'un matériau destiné à maintenir l'étanchéité, ce matériau doit satisfaire aux dispositions de l'article 3 de la section 1 du présent titre.

Elles sont munies de dispositifs spéciaux destinés à écarter les premières eaux de lavage des toitures. Un filtre à gros éléments doit arrêter les corps étrangers, tel que terre, gravier, feuilles, débris et déchets de toutes sortes.

Elles doivent être soigneusement nettoyées et désinfectées une fois par an.

Sur la couverture des citernes enterrées, un revêtement de gazon est seul toléré, à l'exclusion de toute autre culture. L'usage des pesticides, de fumures organiques ou autres y est interdit. Les conditions de protection des citernes sont conformes à celles prescrites à l'article 8 ci-dessus.

L'utilisation des canalisations en plomb pour le transport et la distribution de l'eau de citerne est interdite.

L'eau des citernes doit être, à priori, considérée comme suspecte. Elle ne peut être utilisée pour l'alimentation que lorsque sa potabilité a été établie.

Extrait du code de la santé publique

Article L1321-1

Modifié par la Loi n°2004-806 du 9 août 2004 – art. 56 JORF du 11 août 2004

Toute personne qui offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine, à titre onéreux ou à titre gratuit et sous quelque forme que ce soit, y compris la glace alimentaire, est tenue de s'assurer que cette eau est propre à la consommation.

L'utilisation d'eau impropre à la consommation pour la préparation et la conservation de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine est interdite.

Article R1321-57

Les réseaux intérieurs mentionnés au 3° de l'article R.1321-43 ne peuvent pas, sauf dérogation du préfet, être alimentés par une eau issue d'une ressource qui n'a pas été autorisée en application de l'article L. 1321-7. Ils ne doivent pas pouvoir, du fait des conditions de leur utilisation, notamment à l'occasion de phénomènes de retour d'eau, perturber le fonctionnement du réseau auquel ils sont raccordés ou engendrer une contamination de l'eau distribuée dans les installations privées de distribution.

Un arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, pris après avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, définit les cas où il y a lieu de mettre en place des dispositifs de protection et les prescriptions techniques applicables à ces dispositifs. Il appartient aux propriétaires des installations de mettre en place et d'entretenir ces dispositifs.

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS

Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine mentionnées aux articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique

NOR : SANP0720201A

Le ministre de la santé et des solidarités,

Vu la directive 75/440/CEE du Conseil du 16 juin 1975 modifiée concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les Etats membres ;

Vu la directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles R. 1321-1 à R. 1321-63 ;

Vu l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments en date du 30 mars 2006,

Arrête :

Art. 1^{er}. – Les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux conditionnées, sont définies en annexe I du présent arrêté.

Art. 2. – Les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées, fixées pour l'application des dispositions prévues aux articles R. 1321-7 (II), R. 1321-17 et R. 1321-42 sont définies en annexe II du présent arrêté.

Art. 3. – Les limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux de source conditionnées, fixées pour l'application des dispositions prévues aux articles R. 1321-38 à R. 1321-41 sont définies en annexe III du présent arrêté.

Art. 4. – I. – Les paramètres pour lesquels l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments mentionné à l'article R. 1321-7 (II) est requis en cas de non-respect des limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine sont définis à l'annexe II du présent arrêté.

II. – Les paramètres pour lesquels le plan de gestion des ressources en eau prévu à l'article R. 1321-42 est requis sont définis à l'annexe II du présent arrêté.

Art. 5. – Le directeur général de la santé est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 11 janvier 2007.

Pour le ministre et par délégation :
*La sous-directrice de la gestion
des risques des milieux,*
J. BOUDOT

ANNEXE I

LIMITES ET RÉFÉRENCES DE QUALITÉ DES EAUX
DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE, À L'EXCLUSION DES EAUX CONDITIONNÉES

I. - Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

A. - Paramètres microbiologiques

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉ
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>).....	0	/100 mL
Entérocoques.....	0	/100 mL

B. - Paramètres chimiques

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Acrylamide.	0,10	µg/L	La limite de qualité se réfère à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.
Antimoine.	5,0	µg/L	
Arsenic.	10	µg/L	
Baryum.	0,70	mg/L	
Benzène.	1,0	µg/L	
Benzo(a)pyrène.	0,010	µg/L	
Bore.	1,0	mg/L	
Bromates.	10	µg/L	La valeur la plus faible possible inférieure à cette limite doit être visée sans pour autant compromettre la désinfection. La limite de qualité est fixée à 25 µg/L jusqu'au 25 décembre 2008. Toutes les mesures appropriées doivent être prises pour réduire le plus possible la concentration de bromates dans les eaux destinées à la consommation humaine, au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité de 10 µg/L.
Cadmium.	5,0	µg/L	
Chlorure de vinyle.	0,50	µg/L	La limite de qualité se réfère également à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.
Chrome.	50	µg/L	
Cuivre.	2,0	mg/L	
Cyanures totaux.	50	µg/L	
1,2-dichloroéthane.	3,0	µg/L	
Epichlorhydrine.	0,10	µg/L	La limite de qualité se réfère à la concentration résiduelle en monomères dans l'eau, calculée conformément aux spécifications de la migration maximale du polymère correspondant en contact avec l'eau.

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Fluorures.	1,50	mg/L	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).	0,10	µg/L	Pour la somme des composés suivants: benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[ghi]pérylène, indéno[1,2,3-cd]pyrène.
Mercure.	1,0	µg/L	
Total microcystines.	1,0	µg/L	Par « total microcystines », on entend la somme de toutes les microcystines détectées et quantifiées.
Nickel.	20	µg/L	
Nitrates (NO ₃ ⁻).	50	mg/L	La somme de la concentration en nitrates divisée par 50 et de celle en nitrites divisée par 3 doit rester inférieure à 1.
Nitrites (NO ₂ ⁻).	0,50	mg/L	En sortie des installations de traitement, la concentration en nitrites doit être inférieure ou égale à 0,10 mg/L.
Pesticides (par substance individuelle).	0,10	µg/L	Par « pesticides », on entend : - les insecticides organiques ; - les herbicides organiques ; - les fongicides organiques ; - les nématocides organiques ; - les acaricides organiques ; - les algicides organiques ; - les rodenticides organiques ; - les produits antioisissures organiques ; - les produits apparentés (notamment les régulateurs de croissance) et leurs métabolites, produits de dégradation et de réaction pertinents.
Aldrine, dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde (par substance individuelle).	0,03	µg/L	
Total pesticides.	0,50	µg/L	Par « total pesticides », on entend la somme de tous les pesticides individualisés détectés et quantifiés.
Plomb.	10	µg/L	La limite de qualité est fixée à 25 µg/L jusqu'au 25 décembre 2013. Les mesures appropriées pour réduire progressivement la concentration en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité de 10 µg/L sont précisées aux articles R. 1321-55 et R. 1321-49 (arrêté d'application). Lors de la mise en œuvre des mesures destinées à atteindre cette valeur, la priorité est donnée aux cas où les concentrations en plomb dans les eaux destinées à la consommation humaine sont les plus élevées.
Sélénium.	10	µg/L	
Tétrachloroéthylène et trichloroéthylène.	10	µg/L	Somme des concentrations des paramètres spécifiés.
Total trihalométhanes (THM).	100	µg/L	La valeur la plus faible possible inférieure à cette valeur doit être visée sans pour autant compromettre la désinfection. Par « total trihalométhanes », on entend la somme de : chloroforme, bromoforme, dibromochlorométhane et bromodichlorométhane. La limite de qualité est fixée à 150 µg/L jusqu'au 25 décembre 2008. Toutes les mesures appropriées doivent être prises pour réduire le plus possible la concentration de THM dans les eaux destinées à la consommation humaine, au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité.

PARAMÈTRES	LIMITES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Turbidité.	1,0	NFU	La limite de qualité est applicable au point de mise en distribution, pour les eaux visées à l'article R.1321-37 et pour les eaux d'origine souterraine provenant de milieux fissurés présentant une turbidité périodique importante et supérieure à 2,0 NFU. En cas de mise en œuvre d'un traitement de neutralisation ou de reminéralisation, la limite de qualité s'applique hors augmentation éventuelle de turbidité due au traitement. Pour les installations qui sont d'un débit inférieur à 1 000 m ³ /j ou qui desservent des unités de distribution de moins de 5 000 habitants, la limite de qualité est fixée à 2,0 NFU jusqu'au 25 décembre 2008. Toutes les mesures appropriées doivent être prises pour réduire le plus possible la turbidité, au cours de la période nécessaire pour se conformer à la limite de qualité de 1,0 NFU.

II. – Références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

A. – Paramètres microbiologiques

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉ	NOTES
Bactéries coliformes.	0	/100 mL	
Bactéries sulfitoréductrices y compris les spores.	0	/100 mL	Ce paramètre doit être mesuré lorsque l'eau est d'origine superficielle ou influencée par une eau d'origine superficielle. En cas de non-respect de cette valeur, une enquête doit être menée sur la distribution d'eau pour s'assurer qu'il n'y a aucun danger potentiel pour la santé humaine résultant de la présence de micro-organismes pathogènes, par exemple <i>Cryptosporidium</i> .
Numération de germes aérobies revivifiables à 22 °C et à 37 °C.			Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle.

B. – Paramètres chimiques et organoleptiques

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Aluminium total.	200	µg/L	A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude pour lesquelles la valeur de 500 µg/L (Al) ne doit pas être dépassée.
Ammonium (NH ₄ ⁺).	0,10	mg/L	S'il est démontré que l'ammonium a une origine naturelle, la valeur à respecter est de 0,50 mg/L pour les eaux souterraines.
Carbone organique total (COT).	2,0 et aucun changement anormal	mg/L	
Oxydabilité au permanganate de potassium mesurée après 10 minutes en milieu acide.	5,0	mg/L O ₂	
Chlore libre et total.			Absence d'odeur ou de saveur désagréable et pas de changement anormal.
Chlorites.	0,20	mg/L	Sans compromettre la désinfection, la valeur la plus faible possible doit être visée.
Chlorures.	250	mg/L	Les eaux ne doivent pas être corrosives.
Conductivité.	≥ 180 et ≤ 1 000 ou ≥ 200 et ≤ 1 100	µS/cm à 20 °C µS/cm à 25 °C	Les eaux ne doivent pas être corrosives.

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Couleur.	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal notamment une couleur inférieure ou égale à 15	mg/L (Pt)	
Cuivre.	1,0	mg/L	
Equilibre calcocarbonique.	Les eaux doivent être à l'équilibre calcocarbonique ou légèrement incrustantes		
Fer total.	200	µg/L	
Manganèse.	50	µg/L	
Odeur.	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal, notamment pas d'odeur détectée pour un taux de dilution de 3 à 25 °C		
pH (concentration en ions hydrogène).	$\geq 6,5$ et ≤ 9	unités pH	Les eaux ne doivent pas être agressives.
Saveur.	Acceptable pour les consommateurs et aucun changement anormal, notamment pas de saveur détectée pour un taux de dilution de 3 à 25 °C		
Sodium.	200	mg/L	
Sulfates.	250	mg/L	Les eaux ne doivent pas être corrosives.
Température.	25	°C	A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude. Cette valeur ne s'applique pas dans les départements d'outre-mer.
Turbidité.	0,5	NFU	La référence de qualité est applicable au point de mise en distribution, pour les eaux visées à l'article R. 1321-37 et pour les eaux d'origine souterraine provenant de milieux fissurés présentant une turbidité périodique importante et supérieure à 2,0 NFU. En cas de mise en œuvre d'un traitement de neutralisation ou de reminéralisation, la référence de qualité s'applique hors augmentation éventuelle de turbidité due au traitement.
	2	NFU	La référence de qualité s'applique aux robinets normalement utilisés pour la consommation humaine.

C. – Paramètres indicateurs de radioactivité

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Activité alpha globale.			En cas de valeur supérieure à 0,10 Bq/L, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R. 1321-20.
Activité bêta globale résiduelle.			En cas de valeur supérieure à 1,0 Bq/L, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R. 1321-20.

PARAMÈTRES	RÉFÉRENCES DE QUALITÉ	UNITÉS	NOTES
Dose totale indicative (DTI).	0,10	mSv/an	Le calcul de la DTI est effectué selon les modalités définies à l'article R. 1321-20.
Tritium.	100	Bq/L	La présence de concentrations élevées de tritium dans l'eau peut être le témoin de la présence d'autres radionucléides artificiels. En cas de dépassement de la référence de qualité, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R. 1321-20.

ANNEXE II

LIMITES DE QUALITÉ DES EAUX BRUTES DE TOUTE ORIGINE UTILISÉES POUR LA PRODUCTION D'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE, À L'EXCLUSION DES EAUX DE SOURCE CONDITIONNÉES, FIXÉES POUR L'APPLICATION DES DISPOSITIONS PRÉVUES AUX ARTICLES R. 1321-7 (II), R. 1321-17 ET R. 1321-42

GROUPES DE PARAMÈTRES	PARAMÈTRES	LIMITES de qualité	UNITÉS
Paramètres organoleptiques.	Couleur (Pt) (1).	200	mg/L
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux.	Chlorures (Cl ⁻) (1).	200	mg/L
	Sodium (Na ⁺) (1).	200	mg/L
	Sulfates (SO ₄ ²⁻) (1).	250	mg/L
	Taux de saturation en oxygène dissous pour les eaux superficielles (O ₂) (1).	< 30	%
	Température (1) (2).	25	°C
Paramètres concernant les substances indésirables.	Agents de surface réagissant au bleu de méthylène (lauryl-sulfate de sodium).	0,50	mg/L
	Ammonium (NH ₄ ⁺).	4,0	mg/L
	Baryum (Ba) pour les eaux superficielles.	1,0	mg/L
	Carbone organique total (COT) (1) (3).	10	mg/L
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés.	1,0	mg/L
	Nitrates pour les eaux superficielles (NO ₃ ⁻).	50	mg/L
	Nitrates pour les autres eaux (NO ₃ ⁻).	100	
	Phénols (indice phénol) (C ₆ H ₅ OH).	0,10	mg/L
Zinc (Zn).	5,0	mg/L	
Paramètres concernant les substances toxiques.	Arsenic (As).	100	µg/L
	Cadmium (Cd).	5,0	µg/L
	Chrome total (Cr).	50	µg/L
	Cyanures (CN ⁻).	50	µg/L
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP): Somme des composés suivants: fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indénol[1,2,3-cd]pyrène.	1,0	µg/L

GROUPES DE PARAMÈTRES	PARAMÈTRES	LIMITES de qualité	UNITÉS
	Mercure (Hg).	1,0	µg/L
	Piomb (Pb).	50	µg/L
	Sélénium (Se).	10	µg/L
Pesticides.	Par substances individuelles, y compris les métabolites.	2,0	µg/L
	Total.	5,0	µg/L
Paramètres microbiologiques.	Entérocoques.	10 000	/100 mL
	<i>Escherichia coli</i> .	20 000	/100 mL

(1) L'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments mentionné à l'article R. 1321-7 (II) n'est pas requis pour les paramètres notés (1). Toutefois, l'avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments est sollicité lorsque la ressource en eau utilisée est de l'eau de mer.
(2) La limite de qualité pour le paramètre température ne s'applique pas dans les départements d'outre-mer.
(3) Le plan de gestion des ressources en eau prévu à l'article R. 1321-42 n'est pas requis pour les paramètres notés (3).

ANNEXE III

LIMITES DE QUALITÉ DES EAUX DOUCES SUPERFICIELLES UTILISÉES POUR LA PRODUCTION D'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE, À L'EXCLUSION DES EAUX DE SOURCE CONDITIONNÉES, FIXÉES POUR L'APPLICATION DES DISPOSITIONS PRÉVUES AUX ARTICLES R. 1321-38 À R. 1321-41

Les eaux doivent respecter des valeurs inférieures ou égales aux limites ou être comprises dans les intervalles figurant dans le tableau suivant sauf pour le taux de saturation en oxygène dissous (G : valeur guide ; I : valeur limite impérative).

GROUPES de paramètres	PARAMÈTRES	GROUPE						UNITÉS
		A1		A2		A3		
		G	I	G	I	G	I	
Paramètres organoleptiques.	Couleur (Pt).	10	20	50	100	50	200	mg/L
	Odeur (facteur de dilution à 25 °C).	3		10		20		
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux.	Chlorures (Cl ⁻).	200		200		200		mg/L
	Conductivité.	1 000 ou 1 100		1 000 ou 1 100		1 000 ou 1 100		µS/cm à 20 °C µS/cm à 25 °C
	Demande biochimique en oxygène (DBO ₅) à 20 °C sans nitrification (O ₂).	< 3		< 5		< 7		mg/L
	Demande chimique en oxygène (DCO) (O ₂).					30		mg/L
	Matières en suspension.	25						mg/L
	pH.	6,5-8,5		6,5-9		6,5-9		unités pH
	Sulfates (SO ₄ ²⁻).	150	250	150	250	150	250	mg/L

GROUPES de paramètres	PARAMÈTRES	GROUPE						UNITÉS
		A1		A2		A3		
		G	I	G	I	G	I	
	Taux de saturation en oxygène dissous (O ₂).	> 70		> 50		> 30		%
	Température.	22	25	22	25	22	25	°C
Paramètres concernant les substances indésirables.	Agents de surface réagissant au bleu de méthylène (lauryl-sulfate de sodium).	0,20		0,20		0,50		mg/L
	Ammonium (NH ₄ ⁺).	0,05		1	1,5	2	4	mg/L
	Azote Kjeldhal (N).	1		2		3		mg/L
	Baryum (Ba).		0,1		1		1	mg/L
	Bore (B).	1		1		1		mg/L
	Cuivre (Cu).	0,02	0,05	0,05		1		mg/L
	Fer dissous sur échantillon filtré à 0,45 µm.	0,1	0,3	1	2	1		mg/L
	Fluorures (F ⁻).	0,7/1	1,5	0,7/1,7		0,7/1,7		mg/L
	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés.		0,05		0,2	0,5	1	mg/L
	Manganèse (Mn).	0,05		0,1		1		mg/L
	Nitrates (NO ₃ ⁻).	25	50		50		50	mg/L
	Phénols (indice phénol) (C ₆ H ₅ OH).		0,001	0,001	0,005	0,01	0,1	mg/L
	Phosphore total (P ₂ O ₅).	0,4		0,7		0,7		mg/L
	Substances extractibles au chloroforme.	0,1		0,2		0,5		mg/L
	Zinc (Zn).	0,5	3	1	5	1	5	mg/L
Paramètres concernant les substances toxiques.	Arsenic (As).		10		50	50	100	µg/L
	Cadmium (Cd).	1	5	1	5	1	5	µg/L
	Chrome total (Cr).		50		50		50	µg/L
	Cyanures (CN ⁻).		50		50		50	µg/L
	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP): Somme des composés suivants: fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indéno[1,2,3-cd]pyrène.		0,2		0,2		1,0	µg/L
	Mercure (Hg).	0,5	1	0,5	1	0,5	1	µg/L
	Plomb (Pb).		10		50		50	µg/L

GROUPES de paramètres	PARAMÈTRES	GROUPE						UNITÉS
		A1		A2		A3		
		G	I	G	I	G	I	
	Sélénium (Se).		10		10		10	µg/L
Pesticides.	Par substances individuelles, y compris les métabolites.		0,1 (1, 2)		0,1 (1, 2)		2	µg/L
	Total.		0,5 (2)		0,5 (2)		5	µg/L
P a r a m è t r e s microbiologiques.	Bactéries coliformes.	50		5 000		50 000		/100 mL
	Entérocoques.	20		1 000		10 000		/100 mL
	<i>Escherichia coli</i> .	20		2 000		20 000		/100 mL
	Salmonelles.	Absent dans 5 000 mL		Absent dans 1 000 mL				

(1) Pour l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorepoxyde, la limite de qualité est de 0,03 µg/L.
(2) Ces valeurs ne concernent que les eaux superficielles utilisées directement, sans dilution préalable.
En cas de dilution, il peut être fait appel à des eaux de qualités différentes, le taux de dilution devant être calculé au cas par cas.

A R E N E



Ile-de-France

QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DES BÂTIMENTS ET AMÉNAGEMENT

LA GESTION ALTERNATIVE DE L'EAU DANS LES PROJETS URBAINS

CE QU'IL FAUT RETENIR

- ✓ Une conception alternative de la gestion de l'eau dans le projet apporte une plus value à l'eau, mais aussi à l'air, au sol et au sous-sol.
- ✓ Elle contribue à l'assainissement en soulageant les réseaux et permet d'importantes économies d'eau potable.
- ✓ Elle nécessite un savoir-faire spécifique qu'il faut intégrer dès la conception des projets d'aménagement.
- ✓ En Allemagne, la gestion alternative de l'eau a déjà créé 60 000 emplois et on prévoit que 15% des bâtiments distribueront une eau recyclée à l'horizon 2010.

Les projets urbains et le cycle de l'eau

Les opérations urbaines de ces dernières décennies ont considéré comme *parasites* tant les eaux pluviales que celles provenant des nappes dans lesquelles les sous-sol ont été construits. Ces eaux sont alors évacuées vers les réseaux, sans se préoccuper ni de leur volume ni de leur éventuel recyclage.

Parallèlement, les consommations d'eau potable en milieu urbain ont sans cesse augmenté pour satisfaire de plus en plus les besoins tels que le lavage des voiries et des véhicules, l'arrosage, la lutte contre l'incendie, les usages industriels...

Le cycle naturel de l'eau présente des avantages écologiques certains par rapport à cette conception classique des opérations urbaines :

- le maintien de la qualité de l'air et du



Rinnengestaltung, Berne en Suisse (atelier H. Dreiseitl).

climat car la présence d'eau en surface contribue à fixer les poussières et à maîtriser les températures ;

- le renouvellement des eaux de surface ou souterraines et leur oxygénation ;
- le maintien de l'humidité du sous-sol.

qui l'empêche de se fissurer ;

- la maîtrise des inondations, par le maintien des zones humides, l'infiltration naturelle, la rétention et l'évaporation en surface.

Conscients de ces bénéfices qu'un aménagement plus *naturel* du cycle de l'eau pourrait apporter, de nombreux acteurs publics européens se sont mobilisés pour intégrer une conception *alternative* de la gestion de l'eau dans les opérations urbaines. Elle répond à deux enjeux économiques majeurs :

- réduire les coûts sans cesse croissants, tant en investissement qu'en fonctionnement des réseaux et des stations d'épuration,
- économiser l'eau potable.

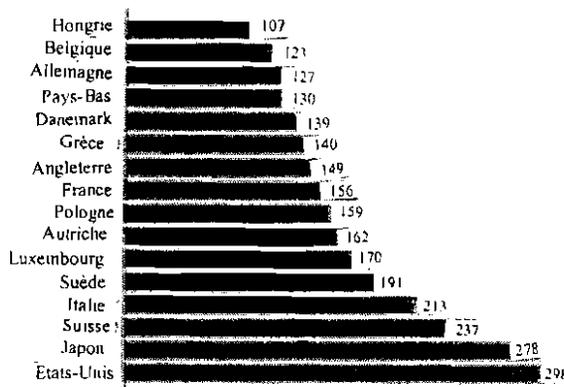
L'exemple de l'Allemagne

En Allemagne, les villes se sont engagées il y a plus de vingt ans dans la gestion alternative de l'eau en se dotant de moyens juridiques, économiques et techniques de grande ampleur.

Le recyclage des eaux pluviales y occupe une large place : plus de 20 % des communes allemandes dont les plus grandes, l'ont subventionné à 50 % pendant presque dix ans, considérant que c'était une économie réelle pour les budgets d'assainissement et donc pour la collectivité.

La recherche de la qualité *eau de baignade* pour l'eau recyclée a amené à concevoir des modes de filtration et de stockage spécifiques et performants : filtres à centrifugation, stockage *bactériologique*.

Consommation d'eau potable (litres / personne / jour)



Retour d'expériences en France et en Allemagne

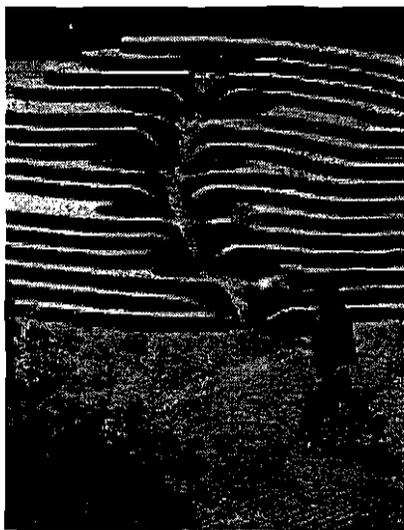
en FRANCE	en ALLEMAGNE
Type d'opérations	Type d'opérations
<ul style="list-style-type: none"> Opérations dispersées souvent rendues obligatoires par la configuration locale. 	Approche généralisée à l'échelle des landers, communes, quartiers au cœur d'une approche environnementale globale.
Enjeux traités	Enjeux traités
<ul style="list-style-type: none"> Sujet traité partiellement : économies d'eau potable ou limitation des rejets à faible débit. 	Prise en compte globale des enjeux : opération en milieu naturel y compris en tissu urbain ; recyclage d'eau pluviales pour toilettes, arrosage, eau d'eau ; limitation des circulations ; eaux de surface ; climatisation de bâtiments ; climatisation urbaine, etc.
Economies d'eau potable, recyclage	Economies d'eau potable, recyclage
<ul style="list-style-type: none"> Moins de 10 équipements publics comprenant un dispositif de recyclage de l'eau. Consommation en eau potable : 156 litres/jour/personne dans le logement. 	Nombreux équipements publics et privés recevant l'eau pluviale : parcs, écoles, collèges, lycées, hôpitaux, bâtiments industriels, centres de services, logements ; consommation en eau potable : 135 litres/jour/personne dans le logement ; perspective de 30% des bâtiments utilisant de l'eau recyclée en 2010.
Economies de rejets vers le réseau	Economies de rejets vers le réseau
<ul style="list-style-type: none"> Peu d'opérations urbaines avec "zéro rejet". 	Généralisation des opérations urbaines sans raccordement des eaux pluviales au réseau.
Contexte et dispositifs institutionnels	Contexte et dispositifs institutionnels
<ul style="list-style-type: none"> Limitation de plus en plus fréquente des rejets à l'hectare. Subvention exceptionnelle de la gestion alternative dans les opérations urbaines, peu de savoir-faire spécialisés. Réticence des autorités sanitaires pour autoriser la distribution d'eau recyclée. Processus techniques non optimaux pour la qualité de l'eau produite par le recyclage. Incitation à sa coloration. Absence de références aux programmes développés dans d'autres pays européens. 	<p>Demande d'autorisation nécessaire pour raccorder les eaux pluviales au réseau ; limitation des surcharges imposables et des rejets d'ATV ; que l'urbanisme conditionne la création de capacités d'engagement dans les cycles des eaux pluviales ; exemple de la région de la Ruhr ;</p> <p>La loi sur les installations d'urgence de 2004 a permis d'ambitionner au lancement de centres spécialisés dans les landers et les communes ; les centres de conseil ont été construits dans les landers de Bavière, Rhénanie-Palatinat, Sarlande, Brandebourg ; subventions de l'État fédéral ;</p> <p>Cellules régionales d'une durée limitée ; ateliers d'approvisionnement au centre-ville et aux projets ;</p> <p>Construction d'une ligne industrielle de matériels spécifiques filtrés et accessoires ; par exemple le filtre d'urgence coûte de 10 à 20 millions de € ;</p> <p>Mise au point de nouveaux techniques innovantes pour la qualité de l'eau d'appoint (filtration avant et sur filtre spécifiques, sur filtre bactériologique, de décoloration avec les absorbants ;</p> <p>Exportation du savoir-faire et des produits industriels à crédit de 60 000 emplois ;</p>
Savoir-faire	Savoir-faire
<ul style="list-style-type: none"> Faible émergence de savoir-faire spécifiques et pluridisciplinaires, par manque de projets expérimentaux. 	Plus disciplinaires mais spécifiques développés à partir de l'approche de la Ruhr ; émergence d'une multitude de centres spécialisés ; les centres de conseil sont financés par les communes ; locaux associant urbanistes, architectes, paysagistes, ingénieurs, biologistes, industriels ; regroupement de la filière recyclage dans une association professionnelle de 300 membres (EBR - www.ebr.de) ;

Le tableau ci-dessus a été établi à partir d'un panorama de projets urbains comprenant des espaces privés, en France et en Allemagne. Il en ressort que tous les types de projets urbains sont concernés et peuvent mettre en œuvre des éléments de conception alternative, que les réponses techniques sont très variées et demandent un travail de projet spécifique et un savoir-faire expérimenté et parfois spécialisé. Cette gestion alternative se traduit le plus souvent par des économies substantielles d'investissement (conduites et bassins) et de fonctionnement (économie de rejets et d'eau potable).

10 moyens pour *naturaliser* le cycle de l'eau dans le projet urbain et le rendre utile

La gestion alternative repose sur des objectifs plus larges que l'assainissement classique et fait appel à des moyens variés dont la mise en place demande un travail spécifique à chaque opération urbaine. Citons par exemple :

- la semi-perméabilité des parkings et des voiries secondaires, la végétalisation de toitures ;
- la création de capacités de rétention en surface, places publiques, terrains de sport, espaces verts en contrebas des parcelles, pour retenir, infiltrer ou évaporer l'eau des pluies *exceptionnelles* ;
- la réalisation de circulations d'eau en surface : l'eau se charge alors en oxygène et sa qualité biologique s'améliore ;
- l'augmentation des zones humides des cours d'eau pour contenir les eaux de surface en cas de crue et éviter les inondations ;
- l'amélioration de la qualité des eaux de surface par l'apport d'un ruissellement local d'eau pluviale *fraîche*, déshuilée et débourbée ;
- une gestion plus écologique du patrimoine végétal par l'implantation de plantes humides et plus généralement par la gestion *différenciée* des espaces verts ;
- le recyclage des eaux *propres*, particulièrement adapté au milieu urbain dense ;
- la limitation des niveaux de sous-sol construits pour éviter la remontée des eaux de nappes ou la plantation d'arbres pour les réguler ;



Escalier avec circulation d'eau à Hattersheim, Allemagne (atelier Dreiseitl).

- le drainage du terrain par la prise en compte des facteurs géologiques ;
- la climatisation d'un bâtiment (par échangeur), d'un quartier...

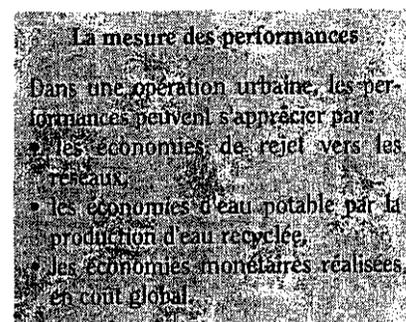
Les coûts de la gestion alternative

La mise en œuvre de la gestion alternative comporte des coûts d'études et d'investissement pour la conception des espaces extérieurs et pour le recyclage éventuel et la redistribution d'eaux propres provenant du site.

Les premiers sont difficiles à évaluer indépendamment de la nature et de la fonction de ces espaces : le simple rejet des eaux pluviales vers les surfaces végétales de la parcelle n'induit pas de surcoût. La réalisation de cheminements minéraux ou végétaux, de lagunage, de plantations, la création de capacités de rétention ou la désimpermeabilisation des sols pourront être assurées en partie par le processus financier habituel, voire aidés par d'autres sources, comme la renaturalisation des espaces extérieurs et la restauration des zones humides. Et ces dispositifs sont un plus pour la qualité d'usage du paysage. S'ils demandent un entretien, il en est de même pour les réseaux.

Les coûts de recyclage portent à plus de 80 % sur la réalisation des cuves. Il arrive que celles-ci soient imposées par la configuration du site et de son réseau. De plus en plus fréquemment, les réglementations locales limitent les rejets au réseau. Parfois encore, les fondations permettent d'intégrer une cuve moyennant un complément d'investissement minime.

Notons qu'en Allemagne, des installations de recyclage sont commercialisées à environ 2 000 € pour une maison individuelle, assurant 40 à 50 % des besoins d'une famille. Les principes allemands de filtration et de stockage du recyclage aboutissent à des coûts d'exploitation et



de maintenance minimales (remplacement éventuel des pompes tous les dix ans, filtres sans entretien, pas de lavage annuel des cuves grâce au stockage bactériologique).

A propos des techniques alternatives

Les maîtres d'ouvrage pensent encore que la gestion alternative présente des risques d'inondation locale. Les réalisations existantes sont peut-être encore rares, mais suffisantes pour montrer la fiabilité, voire même la meilleure performance des solutions alternatives. Et les politiques urbaines allemandes ont même fait le choix du 100 % alternatif.

La gestion alternative de l'eau dans les espaces extérieurs devrait s'accompagner d'une gestion différenciée des espaces verts : végétation régulant le niveau des nappes et adaptée au micro-climat, consommation de produits phytosanitaires réduite, différenciation des zones humides et sèches.

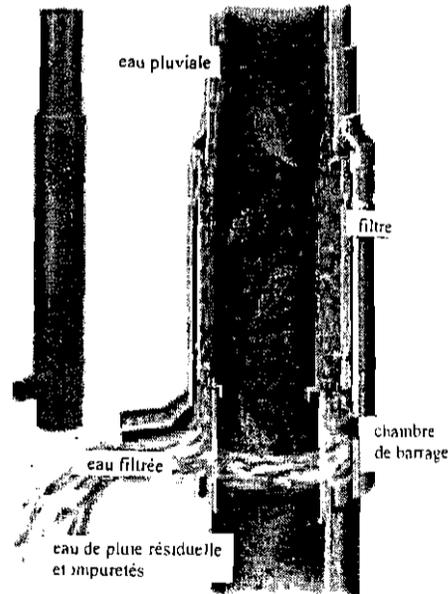
LES PERSPECTIVES DE LA GESTION ALTERNATIVE DE L'EAU DANS LES OPÉRATIONS URBAINES FRANÇAISES

La gestion alternative améliore la qualité écologique des projets urbains, enrichit leur vocabulaire spatial, apporte des économies en coût global. Mais les moyens de conception et d'investissement nécessaires à leur mise en place ne peuvent être à la seule charge des maîtres d'ouvrage qui ne bénéficient pas des économies réalisées pour le réseau. Il convient d'intégrer en amont dans les opérations : des études de faisabilité du recyclage, des partenariats entre les acteurs impliqués et également des nouveaux savoir-faire aux métiers de la conception spatiale (paysage, architecture et urbanisme).

Le recyclage d'eaux propres – réponse particulièrement appropriée aux grands équipements et aux tissus urbains denses – est aussi freiné par les tarifs très préférentiels de l'eau potable pratiqués pour les gros consommateurs et par le refus qu'opposent le plus souvent les autorités sanitaires à la distribution d'une eau non potable dans les bâtiments collectifs.

La limitation de plus en plus fréquente des rejets d'eaux propres au réseau, imposée par les outils de planification, sera sans doute la facteur déterminant pour le choix alternatif. Certaines collectivités territoriales proposent des aides spécifiques sur ce thème. Le conseil régional d'Ile-de-France aide les études à hauteur de 35 % sur les équipements publics ; dans le cadre des contrats de bassin, il aide à 40 % l'aménagement d'espaces publics urbains par techniques paysagères et modelés de terrain et à 10 % les autres techniques alternatives. En milieu rural, les dispositifs à caractère paysager (noues, diguettes...) sont subventionnés à 40 %.

Ces alternatives sûres, efficaces et qui améliorent la qualité d'usage des projets, méritent d'être soutenues pour atteindre le même niveau que dans les autres pays européens.



Filtre à centrifugation installé dans un tuyau de descente : l'eau pluviale est débarrassée de ses impuretés (document Wisy).

EXEMPLES DE REALISATIONS

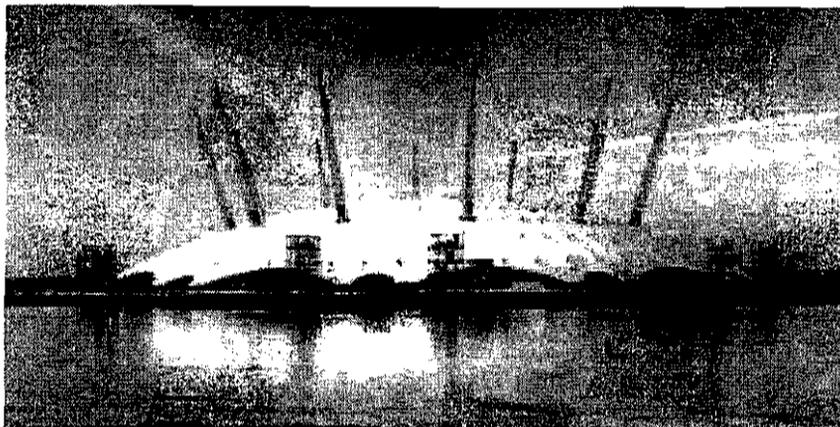
Aménagement d'une friche urbaine à Metz

A partir d'une approche environnementale intégrée en étude urbaine de faisabilité, l'option d'une gestion alternative de l'eau a été retenue à la fois pour son intérêt économique puisqu'elle évitait des investissements en bassins de rétention et conduites, pour son intérêt écologique et urbain, et pour sa contribution à l'amélioration du cadre de vie du futur quartier.

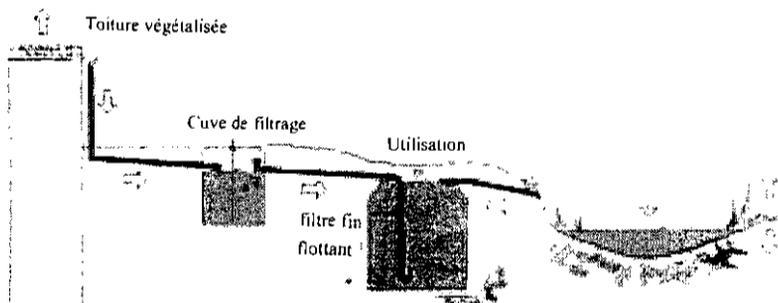
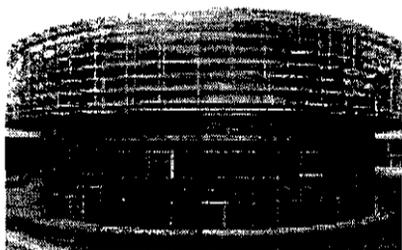
Une zone de la friche, comprise entre une voirie SNCF et la rivière, a été transformée en parc et en zones humides. La mise en place de zones de lagunage, qui traitent les eaux pluviales provenant du reste du quartier qui sera urbanisé progressivement, fait qu'il n'y aura donc aucun rejet d'eau pluviale vers le réseau. Le parc, capable de retenir le ruissellement des pluies centennales, améliore par ailleurs la qualité de l'air de la ville et son climat, et la végétation de la vallée de la Seille a été réintroduite dans la ville.

Le coût des dispositifs de lagunage et de gestion des flux d'eau pluviale est estimé à 198 000 €. Dans un choix d'assainissement classique, l'investissement aurait été environ 10 fois plus élevé.

- **L'aéroport de Francfort**, avec ses 50 000 m² de toitures et ses 600 m³ de stockage, recycle chaque année 15 000 m³ d'eau pour approvisionner les toilettes, la sécurité incendie, depuis 1995.
- **L'aéroport de Hambourg**, dont la toiture est végétalisée, produit une eau recyclée légèrement colorée qui est distribuée dans les toilettes. Des panneaux expliquent : "s'il vous plaît, acceptez ce système de collecte d'eau très écologique qui donne à l'eau cette légère couleur".
- **Le "Millenium Dome" à Londres**, inauguré en 2000, recycle ses eaux de toiture bien qu'il soit situé en bordure de la Tamise (photo ci-dessous R. Bryant/Arcaid).



- **Le Centre Sony à Berlin** : ce complexe de 7 bâtiments et sa gigantesque tente de 4 000 m², avec son toit de verre et de matériaux composites, reçoit la visite de 80 000 personnes chaque jour. L'eau pluviale des toitures est stockée dans des réservoirs sous-terrains d'une capacité de 900 m³. Elle sert à l'irrigation des espaces extérieurs, à l'alimentation en eau des toilettes et à la réserve incendie.



- **Université Technique de Coblenz** :

5 500 m² de toitures, une citerne de 100 m³.

l'eau pluviale est réutilisée pour l'irrigation, les toilettes, la réserve incendie... (photo Heinle, Wischerund Partner).

Les schémas de la page 1 et 4 sont extraits de *The Rainwater Technology Handbook*, Klaus W. König, Wilo-Brain, 2001 (ISBN 3-00-008368-5) et les photos pp. 1 et 3 de *Neue Wege für das Regenwasser*, W. Geiger / H. Dreiseitl, R. Olzenbourg Verlag GmbH, 1995 (ISBN 3-486-26259-9)

Ce document a été réalisé à partir de l'étude menée pour l'Arene Ile-de-France par Isabelle HURPY, consultante en environnement, Tél : 01 43 73 79 49 - Mél : isa.hurpy@mageos.com
Coordination : Dominique Sellier, Muriel Labrousse, Madeleine Nœuvéglise



Direction générale de la Santé

Paris, le 13 octobre 2008

COMMUNIQUE DE PRESSE

Usages domestiques de l'eau de pluie Nouvelle réglementation et prévention des risques sanitaires

L'article 49 de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006¹ a instauré un crédit d'impôts pour favoriser la récupération de l'eau de pluie. L'arrêté interministériel² nécessaire à son application a été signé par les ministres concernés le 21 août 2008. Il fixe les conditions de récupération et d'usage de l'eau de pluie provenant des toitures.

La récupération de l'eau de pluie trouve son intérêt dans un contexte de gestion de la rareté de l'eau et plus particulièrement l'été, lorsque l'état des ressources en eau conduit les pouvoirs publics à restreindre ou interdire l'utilisation d'eau du réseau public pour certains usages extérieurs, tels que l'arrosage des espaces verts et des jardins ou le nettoyage des véhicules. Dans ces cas, l'utilisation de l'eau de pluie peut permettre d'assurer la continuité de ces usages, dès lors que des volumes d'eau suffisants ont pu être stockés préalablement.

La Direction Générale de la Santé souligne que, pour l'utilisation d'eau de pluie à l'intérieur de l'habitat, des règles d'hygiène rigoureuses doivent être respectées afin d'éviter tout risque sanitaire. L'eau de pluie n'est pas potable, car elle présente une contamination microbiologique et chimique supérieure aux limites de qualité retenues pour l'eau potable distribuée par le réseau public.

L'usage d'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments implique donc la création d'un réseau spécifique de canalisations. La cohabitation d'un réseau d'eau de pluie, par nature non potable, avec le réseau public de distribution implique d'être très attentif à la séparation de ces réseaux dès la conception et lors de travaux ultérieurs. En effet, en cas de connexion, le risque serait alors double : le risque qu'une personne puisse boire l'eau de pluie et, plus grave, que le réseau public d'eau potable soit contaminé par l'eau de pluie à l'occasion d'une chute de pression.

C'est pourquoi, afin de limiter ces risques, les usages intérieurs de l'eau de pluie sont limités à l'alimentation des chasses d'eau, au lavage des sols et, à titre expérimental et sous conditions, au lavage du linge. L'arrêté publié cet été fixe également des prescriptions techniques, dont la séparation totale entre les réseaux d'eau potable et d'eau de pluie, ainsi que la signalisation visible et explicite du réseau d'eau de pluie et des points d'usage.

Pour en savoir plus : www.sante-jeunesse-sports.gouv.fr, dossiers « eau »

Contacts presse :

Direction générale de la santé : 01 40 56 52 62

¹ Loi sur l'eau: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000649171&dateTexte=>

² "Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments" : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000019386409&dateTexte=>



FORMATION D'INGÉNIEUR DU GÉNIE SANITAIRE
Avril 2003

ATELIER SANTÉ-ENVIRONNEMENT

**Risques Sanitaires et Réutilisation des eaux
pluviales**

Présenté par :

Florence MONROUX
Emmanuel POMPEE
Nathalie TCHILIAN

Référent pédagogique :

Remi DEMILLAC

2 QUALITE DES EAUX DE PLUIE COLLECTEES

2.1 Qualité et usages de l'eau

Il faut avant tout distinguer plusieurs usages de l'eau qui induisent des qualités exigibles différentes.

- **Eau des chasses d'eau**

L'eau est utilisée comme fluide pour le transport des excréta. L'apport microbien des eaux pluviales est très faible par rapport à celui des matières transportées. En effet, la charge microbienne la plus importante au niveau de la cuvette est principalement liée aux matières fécales elles-mêmes, tant au plan quantitatif (un gramme de selles contient environ 10^8 entérobactéries) qu'au plan qualitatif avec la présence éventuelle de germes pathogènes (salmonelles, virus de l'hépatite A, Giardia...). L'apport polluant des eaux pluviales dans la chasse d'eau ne peut être qu'infiniment plus faible.

- **Le lavage du linge**

La contamination du linge et de l'eau de lavage devrait être éliminée notamment par l'action chimique des produits lessiviels. La contamination apportée par l'eau de rinçage devrait quant à elle, être réduite lors de l'essorage et du séchage.

Cependant, des expériences menées en Allemagne proposent de réserver l'utilisation des eaux pluviales pour le lavage uniquement et d'utiliser de l'eau potable pour le rinçage. En effet, les eaux pluviales ont des caractéristiques qui se rapprochent des « eaux douces » et permettent de réduire l'apport des produits détergents et lessiviels. Ceci permet donc d'améliorer les performances « environnementales » tout en préservant la sécurité sanitaire par l'emploi d'eau potable après lavage. Il est à noter que le fabricant MIELE propose déjà sur le marché allemand une machine avec deux arrivées d'eau.

- **L'arrosage des espaces verts et le lavage des voitures**

Outre l'eau destinée à irriguer les sols et à mouiller les surfaces, l'arrosage génère des aérosols dont la dispersion est difficilement maîtrisable. La qualité microbienne de ces produits est étroitement liée à celle de l'eau réutilisée. Les recommandations OMS fixent une concentration inférieure à 1000 UFC par litre pour les streptocoques fécaux et inférieure à 1 nématode intestinal par litre, compatibles avec une qualité d'eaux résiduaires traitées et utilisées pour l'irrigation de produits crus, de terrains de sport et parcs publics. Il s'agit de paramètres de contamination fécale, notamment parasitaires, qui ne prennent pas en compte les micro-organismes d'origine environnementale pathogènes après inhalation. Des recommandations ont été fixées pour la réutilisation des eaux usées après épuration. La qualité des eaux et les usages de l'eau devront prendre en compte ces recommandations [Faby, 1999].

2.2 Qualité des eaux de pluie

Les eaux de ruissellement des toitures ayant été longtemps considérées comme peu polluées, ce n'est que récemment qu'elles ont soulevé l'intérêt des chercheurs.

2.2.1 Qualité des eaux de pluie après passage dans l'atmosphère

Les valeurs moyennes présentées dans le Tableau 1 [Colandini, 1999] sont des ordres de grandeur des paramètres physico-chimiques et de pollution des eaux météoritiques les plus fréquemment analysés. Ceci assure une assise de départ pour étudier la contamination des eaux pluviales. Néanmoins, il convient de considérer ces valeurs avec prudence car il s'agit de moyennes calculées suivant différents

critères (moyennes sur une année ou sur quelques événements pluvieux) et en fonction de caractéristiques géographiques particulières.

paramètre	pluie
pH	4.9
CE (i S/cm)	32
MES (mg/L)	17.5
DCO (mg O ₂ /L)	1.5 – 1.9
Cl ⁻ (mg/L)	0.9 – 1.6
NO ³⁻ (mg/L)	0.5 – 0.6
SO ₄ ²⁻ (mg/L)	3 – 4.8
Fe (i g/L)	160 - 223
Pb (i g/L)	5 - 76
Cd (i g/L)	0.6 - 3
Cu (i g/L)	1.5 -12
Zn (i g/L)	5 -80
HAP (ng/L)	86 - 145

Tableau 1: Qualité moyenne des eaux météoritiques [Colandini, 1999]

Les eaux météoritiques considérées pendant longtemps comme dépourvues de pollution contiennent des quantités non négligeables de métaux lourds (comparables à celles des eaux de ruissellement de surfaces urbaines) ainsi que de matières en suspension.

Le pH des eaux de pluie est également acide. Or, le pH influe sur la solubilité des métaux. Plus le pH est acide plus ceux-ci vont avoir tendance à être solubilisés. Ainsi, au contact des toits, l'eau de pluie a tendance à dissoudre les métaux lourds issus de la déposition par temps sec et des composants mêmes des toits.

2.2.2 Qualité physico-chimique des eaux de ruissellement

Les apports par ruissellement de la pluie sont influencés par l'environnement (proximité d'industries, couvert végétal...) du site étudié, les conditions météorologiques (durée de temps sec, caractéristiques de la précipitation), la composition des matériaux de la toiture, la nature des gouttières, la présence ou l'absence de cheminées.

Par conséquent la charge polluante d'une eau de ruissellement de toiture a pour origine les composés dissous et particuliers contenus dans la pluie, les composés fixés à la surface des particules déposées en temps sec sur le toit puis lessivés par la pluie et les substances qui se dissolvent des matériaux des toitures.

2.2.2.1 Concentration en MES, métaux, hydrocarbures et influence de la nature du toit

- **pH**

Le pH est un élément déterminant pour la qualité des eaux de ruissellement de toitures. En effet, le pH souvent acide des eaux de pluie favorise la désorption et donc la solubilisation de certains éléments (notamment métalliques) de la toiture par l'eau de ruissellement. D'autre part, le pH des eaux de ruissellement influe sur la répartition des différents polluants entre phase dissoute et la phase solide.

L'ensemble des études faites note une augmentation du pH lors du ruissellement des eaux de pluie sur la toiture. Cette augmentation est provoquée par la dissolution des particules amassées à la surface du toit et par le matériel composant le revêtement. L'importance de l'effet tampon varie en fonction de la nature du revêtement du toit [Mottier, 1994].

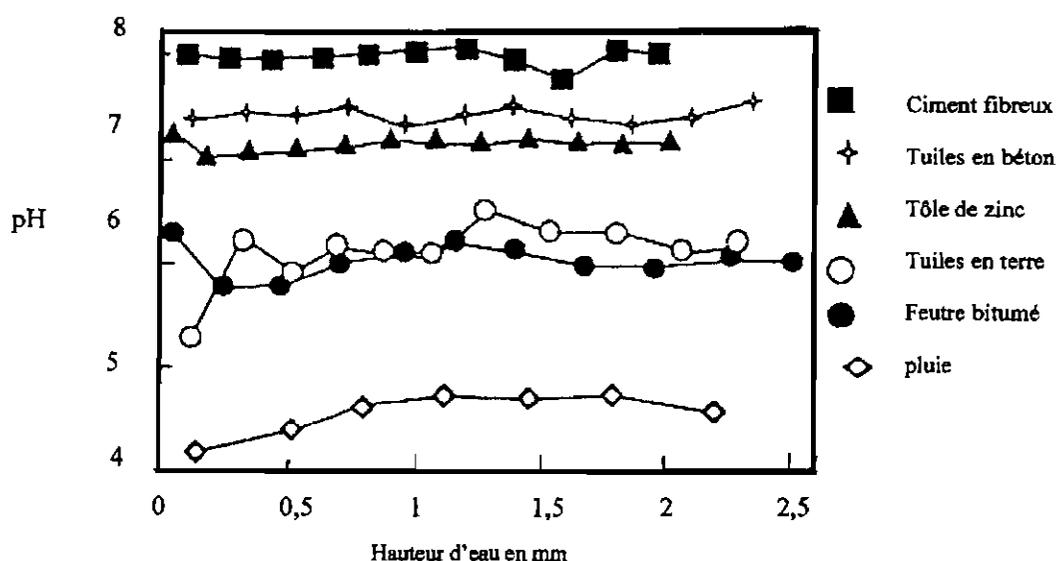


Figure 1: Evolution du pH des eaux de ruissellement au cours d'une pluie pour différents types de toitures. [Mottier, 1994].

L'augmentation du pH est maximum pour un toit en ciment fibreux et les toits-terrasses couverts de gravillons sur lesquels on retrouve généralement beaucoup de CaCO_3 (variation jusqu'à 3,5 unités de pH).

Les toits en tuiles de béton et les toits en zinc sont en position intermédiaire.

Les toits en tuiles et en feutre bitumé présentent une faible augmentation de pH.

Les valeurs de pH restent stables au cours de l'événement pluvieux. L'effet tampon serait donc essentiellement lié à la dissolution du matériau de toiture plutôt qu'à celle des particules déposées sur la toiture.

- **Matière en suspension et matière oxydable**

polluants	Concentrations en mg / l
MES	6 à 14
MVS	3 à 26
DCO	12 à 73
DBO5	2 à 13

Tableau 2: Ordre de grandeur des concentrations en MES, MVS, DCO et DBOS pour différentes toitures. D'après [Mottier, 1994] [LHRSP, 1994] [Saget, 1994]

On observe une grande variabilité des résultats d'un événement pluvieux à l'autre, ceci quel que soit le site de mesure et le paramètre de pollution considéré.

Les ruissellements de toitures ont une forte teneur en matière organique avec un rapport MVS / MES de l'ordre de 30 à 45 %.

La désagrégation, les dépôts de temps sec sont des apports en particules solides sur les toits. On estime les apports annuels en particules solides sur les toits des matériaux de toiture à $5 \cdot 10^{-3}$ g/mm de pluie par m² de toiture [Colandini, 1999]. Suivant l'inclinaison, l'état de surface du toit et les caractéristiques de la pluie, ces particules sont mises en suspension, charriées ou adsorbées au matériau du toit.

Une comparaison entre six toitures de types différents a permis de relier les concentrations en MES dans l'eau de ruissellement à la nature de la couverture .

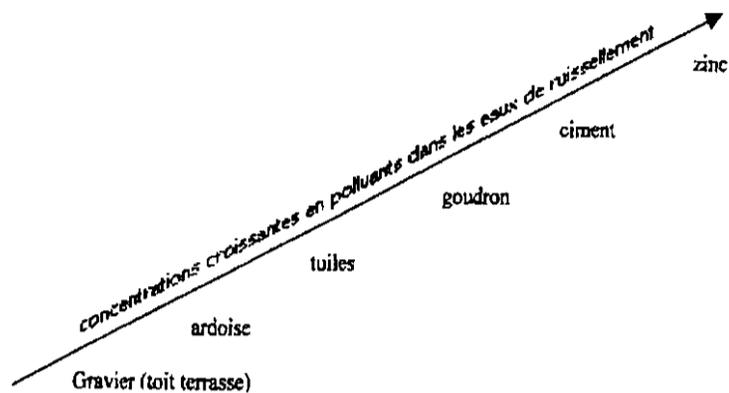


Figure 2: variation de la concentration en MES dans l'eau de ruissellement en fonction de la nature du toit. [Mottier,1994]

Ce schéma est à relier aux phénomènes suivants :

- Une faible rugosité et généralement une forte pente des toits en zinc qui facilite leur lessivage par la pluie donc la récupération des particules par l'eau de ruissellement.
- Une usure du toit en ciment et généralement une plus faible pente favorisant légèrement moins le lessivage.
- Un effet de filtration par les graviers des toits terrasses qui retiennent les particules. Ce type de toiture agirait donc comme un puits de pollution alors que les autres types de toitures sont des sources de pollution.

Une étude de Queck et Forster [in Colandini, 1999] menée sur deux pluies différentes amène aux mêmes résultats à savoir que les teneurs en matières en suspension des eaux de ruissellement des toitures-terrasse recouvertes de graviers ont des concentrations en MES inférieures ou égales aux concentrations dans la pluie. Ce type de toiture favoriserait donc la décantation des eaux et/ou l'adsorption des polluants.

échantillon	pH	MES (mg/L)
Pluie	3.9 - 3.9	14 - 20
Feutre bitumé	3.8 - 4.6	29 - 75
Tuile	4.6 - 5.5	24 - 69
Ciment amiante	7.4 - 7.3	24 - 96
Tôle ondulée	6.8 - 6.5	18 - 58
Gravier	7.1 - 6.8	14 - 12

Tableau 3 : Concentrations en MES des eaux de ruissellement de différentes toitures