



TRAITEMENT DE POTABILISATION DES EAUX DE SURFACE

Bénédicte WELTE

AVANT TOUT TRAITEMENT SE POSER TROIS QUESTIONS

- **POURQUOI TRAITER ?**
- **QUE TRAITER ?**
- **COMMENT TRAITER ?**

POURQUOI TRAITER ?

- **L'eau est toujours recyclée**
- **Recyclage naturel**
- **Recyclage dû à l'homme**

ON TRAITE POUR SATISFAIRE A DES NORMES D'USAGE

**Suivant les usages, il y a des qualités
d'eau définies :**

- Navigation**
- irrigation**
- Pisciculture**
- Conchyliculture**
- Loisir**
- Alimentation humaine**
- Industrie alimentaire**
- Refroidissement**
- Industrie**

EAU DESTINEE A L 'ALIMENTATION HUMAINE

Nouvelle définition :

Eau de la boisson ; de la préparation des aliments ; des autres usages domestiques

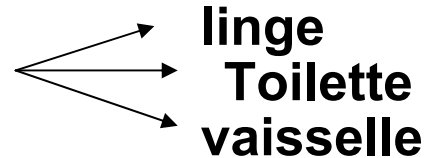
Utilisation de l'eau

*** Domicile**

1) Eau pour l'alimentation

2) Autre usages

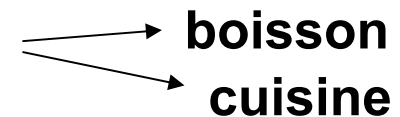
Lavage



Evacuation des déchets

Chauffage

Climatisation



*** Sécurité incendie**

*** Usages industriels**

*** Usages municipaux**

**PROTECTION DE LA SANTE
CONTRE LES MALADIES
D'ORIGINE HYDRIQUE**

**"L'EAU PEUT-ELLE ETRE A L'ORIGINE DE
MALADIES ?"**

RISQUES HYDRIQUES EN GENERAL

- **Ingestion**
- **Contact direct avec l'eau**
- **Inhalation**
- **Risque indirect**

RISQUES SANITAIRES INDUITS PAR L'EAU CONSOMMEE

- **Risques à court terme**
- **Risques à moyen terme**
- **Risques à long terme**

LA BACTERIOLOGIQUE DE L'EAU

3 Périodes

1. Découverte de la bactériologie :

—> LA RECHERCHE DES
PATHOGENES

2. Période des certitudes

—> LA RECHERCHE DES
INDICATEURS

3. Période des doutes :

—> GARANTIE INDIRECTE DE LA
QUALITE MICROBIOLOGIQUE DE
L'EAU

INDICATEURS MICROBIOLOGIQUES

- **Indicateurs de contamination fécale**
 - **Coliformes thermotolérants (E.coli)**
 - **Streptocoques fécaux**
- **Indicateurs d'efficacité de traitement**
 - **Streptocoques fécaux**
 - **Coliformes totaux**
 - **Clostridium sulfito-réducteurs**
- **Indicateurs de qualité en distribution**
 - **Flore aérobie revivifiable**
 - **Numération par épifluorescence**

EVALUATION INDIRECTE DE L'EFFICACITE DU TRAITEMENT MICROBIOLOGIQUE

- **Notion de traitement multi-barrière**
 - **Mise en évidence des reviviscences**
 - **Rétention des germes**
 - **Principe du CT**
- **Paramètres à inclure**
 - **Température**
 - **pH**
 - **Turbidité**
 - **Demande en oxydant (MO, NH₄⁺...)**
 - **Concentration en oxydant actif**
 - **Temps réel de contact**

Cette hypothèse de traitement doit être régulièrement vérifiée, voire remise en cause. Elle permet de gérer la qualité de l'eau en temps réel.

Les analyses microbiologiques même à temps de réponse long sont donc utilisables.

MODE DE DETERMINATION DU RISQUE A MOYEN ET LONG TERME

MODELE OMS

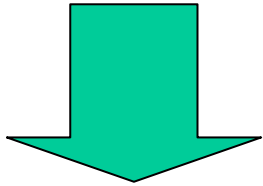
Détermination de la dose sans effet pour la santé de l'homme à partir des données sur l'homme ou sur l'animal.

METHODOLOGIE D'ELABORATION DES RECOMMANDATIONS OMS

- **Pour les substances n'induisant pas le cancer, la norme repose sur la prise en compte d'un apport alimentaire journalier ou hebdomadaire (Total Daily Intake).**
- **Les substances cancérigènes sont divisées en deux groupes :**
 - **Substances non génotoxiques —————> méthodologie analogue aux composés non cancérigènes**
 - **Au contraire, pour les substances génotoxiques, une seule molécule peut générer un cancer. Cela induit à prendre d'autres bases de calcul. On a retenu la notion de risque attaché. Le risque ne peut que diminuer avec la probabilité d'être en contact avec la molécule (risque 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6}). En général, on retient 10^{-5}**

DETERMINATION DES NORMES MICROPOLLUANTS ORGANIQUES

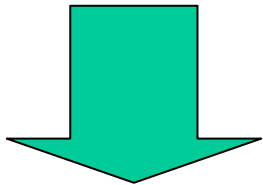
ESSAIS SUR ANIMAL DOSE SANS EFFET



**NOEL
(NENO)
mg/kg/jour
1/100**

**Facteur
de sécurité**

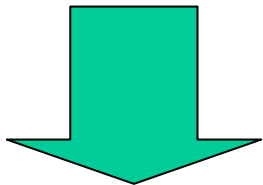
**No
Observable
Effect Level
(niveau à effet
non observable)**



**TDI (DJT)
mg/jour 60**

**Poids moyen
d'un homme**

**Tolerable Daily
Intake (Dose
journalière
tolérable)**



**LVDW
(CMA)
20 % à
1 %**

**dans 2 litres
d'eau**

**Limit Value
Drinking Water
(concentration
maximale
admissible)**

CARACTERES PROVISOIRES DE CERTAINES RECOMMANDATIONS

L'OMS fixe pour certaines molécules des recommandations provisoires :

- **En raison des incertitudes qui existent au niveau des informations toxicologiques**
- **Limite pratique au niveau de la valeur qui aurait dû être fixée :**
 - **Limite analytique**
 - **Limite des traitements**
- **Lorsque la valeur provient d'un chiffre provisoire sur les données de base**

Législation OMS

- Basée sur la toxicité du produit. On considère que l'eau intervient pour 1, 10 ou 20 % de la ration alimentaire.
- Exemple : pour un pesticide (atrazine), le calcul mathématique de la DJA donne 0,008 mg/Kg.

$$\begin{array}{l} 2,8 \mu\text{g/l pour } 1\% \\ \frac{0,008 \times 70}{x \cdot 100 \times 2} = 28 \mu\text{g/l pour } 10\% \\ 56 \mu\text{g/l pour } 20\% \end{array}$$

CANADA : 60 $\mu\text{g/l}$

ANGLETERRE : 30 $\mu\text{g/l}$

U.S.A. : 3 $\mu\text{g/l}$

OMS : 2 $\mu\text{g/l}$

BASE DE LA PHILOSOPHIE DE LA CEE

Basée sur le concept :

- **Plus la concentration dans l'eau est basse, meilleure est la protection de la santé de l'homme.**

Par exemple, pour les nitrates :

- **25 mg/l est 2 fois meilleur que 50**
- **Une eau de couleur de 1 hazen est 20 fois meilleure qu'une eau à 20 unités hazen.**

Dans ce concept, il n'y a pas de fin.

Seule l'absence totale (zéro) est à atteindre.

EAU DESTINEE A LA CONSOMMATION HUMAINE

L'eau ne doit pas faire courir de risques directs ou indirects pour la santé.

La qualité de l'eau doit être garantie jusque chez le consommateur. Robinet normalement utilisé pour la consommation humaine.

(Problème de fin de responsabilité du distributeur d'eau)

QUALITE DE L'EAU

L'eau doit :

- **Etre acceptée par le consommateur**
 - **Prix**
 - **Qualité organoleptique**
 - **Confiance**
- **Ne doit pas faire courir de risque pour la santé**
- **Ne doit pas se détériorer durant son transport**
- **Ne doit pas détériorer le réseau de distribution**

Obligations en ce qui concerne l'eau

- Obligations de moyens
- Obligations de résultats

Obligations de moyens

- Qualité d'eau brute
- Périmètres de protection
- Filière adaptée à l'eau à traiter
- Etapes de traitement agréées
- Réactifs de pureté définie
- Matériaux en contact avec l'eau
- Obligation de nettoyage, désinfection des travaux
- Obligation de surveillance interne

Directive de qualité des eaux brutes à la préparation d'eau pour la consommation humaine

- Principe

On considère qu'en Europe, on ne peut pas faire de l'eau potable à partir de n'importe quoi.

Classement des eaux de rivières en 4 catégories :

- A1
- A2
- A3
- A4

A4 ne peut être utilisé pour faire de l'eau potable.

A1, A2 et A3 utilisables. A chaque catégorie correspond un traitement minimal.

Directive eau brute

- 2 niveaux

Niveau guide : pour les objectifs de qualité

Niveau à ne pas dépasser : CMA

Valeur à garantir dans 95 % des cas s'il y a plus de 40 analyses par an.

NORMES EAUX BRUTES DESTINEES A FAIRE DE L'EAU POTABLE

Qualité d'eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire

	Paramètres		A1 G	A1 I	A2 G	A2 I	A3 G	A3 I
1	pH		6,5 - 8,5		5,5 - 9		5,5 - 9	
2	Coloration (après filtration simple)	mg/l échelle Pt	10	20 (O)	50	100 (O)	50	200 (O)
3	Matières totales en suspension	mg/l MES	25					
4	Température	°C	22	25 (O)	22	25 (O)	22	25 (O)
5	Conductivité	µs/cm-1 à 20°C	1000		1000		1000	
6	Odeur	(facteur de dilution à 25°C)	3		10		20	
7	Nitrates	mg/l NO3	25	50 (O)		50 (O)		50 (O)
8 (1)	Fluorures	mg/l F	0,7/1	1,5	0,7/1,7		0,7/1,7	
9	COT extractible	mg/l Cl						
10	Fer dissous	mg/l Fe	0,1	0,3	1	2	1	
11	Manganèse	mg/l Mn	0,05		0,1		1	
12	Cuivre	mg/l Cu	0,02	0,05 (O)	0,05		1	
13	Zinc	mg/l Zn	0,5	3	1	5	1	5
14	Bore	mg/l B	1		1		1	
15	Béryllium	mg/l Be						
16	Cobalt	mg/l Co						
17	Nickel	mg/l Ni						
18	Vanadium	mg/l V						
19	Arsenic	mg/l As	0,01	0,05		0,05	0,05	0,1
20	Cadmium	mg/l Cd	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
21	Chrome total	mg/l Cr		0,05		0,05		0,05
22	Plomb	mg/l Pb		0,05		0,05		0,05
23	Sélénium	mg/l Se		0,01		0,01		0,01
24	Mercure	mg/l Hg	0,0005	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,001
25	Baryum	mg/l Ba		0,1		1		1
26	Cyanure	mg/l Cn		0,05		0,05		0,05

I = impératif, G = guide, O = circonstances climatiques ou géographiques exceptionnelles

1) Les valeurs indiquées constituent les limites supérieures déterminées en fonction de la température moyenne annuelle (température élevée et température basse)

	Paramètres		A1 G	A1 I	A2 G	A2 I	A3 G	A3 I
27	Sulfates	mg/l So4	150	250	150	250 (O)	150	250 (O)
28	Chlorures	mg/l Cl	200		200		200	
29	Agents de surface (réagissant au bleu de méthylène)	mg/l (lauryl-sulfate)	0,2		0,2		0,5	
30 (2)	Phosphates	mg/l P2O5	0,4		0,7		0,7	
31	Phénols (Indice phénols) para-nitraniline 4 aminoantipyrine	mg/l C6H5OH		0,0001	0,001	0,005	0,01	0,1
32	Hydrocarbures dissous ou émulsionnés (après extraction par éther de pétrole)	mg/l		0,05		0,2	0,5	1
33	Carbone aromatique polycyclique	mg/l		0,0002		0,0002		0,001
34	Pesticides - total (parathion, HCH, dieldrine)	mg/l		0,001		0,0025		0,005
35	DCO	mg/l O2					30	
36	Taux de saturation en oxygène dissous	% O2	> 70		> 50		> 30	
37	DBO5 à 20°C sans nitrification	mg/l O2	< 3		< 5		< 7	
38	Azote kjeldahl (NO3 excepté)	mg/l N	1		2		3	
39	Ammoniaque	mg/l NH4	0,05		1	1,5	2	4 (O)
40	Substances extractibles au chloroforme	mg/l SEC	0,1		0,2		0,5	
41	COT	mg/l C						
42	Carbone organique résiduel après floculation et filtration sur membrane (5 µ) TOC	mg/l C						
43	Colliformes totaux 37°C	/100 ml	50		5000		50000	
44	Colliformes fécaux	/100 ml	20		2000		20000	
45	Streptocoques fécaux	/100 ml	20		1000		10000	
46	Salmonelles	/100 ml	absence dans 5 000 ml		absence dans 1000 ml			

I = Impératif, G = guide, O = circonstances climatiques ou géographiques exceptionnelles

2) Ce paramètre est inséré pour satisfaire aux exigences écologiques de certains milieux

La qualité microbiologique de l'eau

(indicateur LOSP)

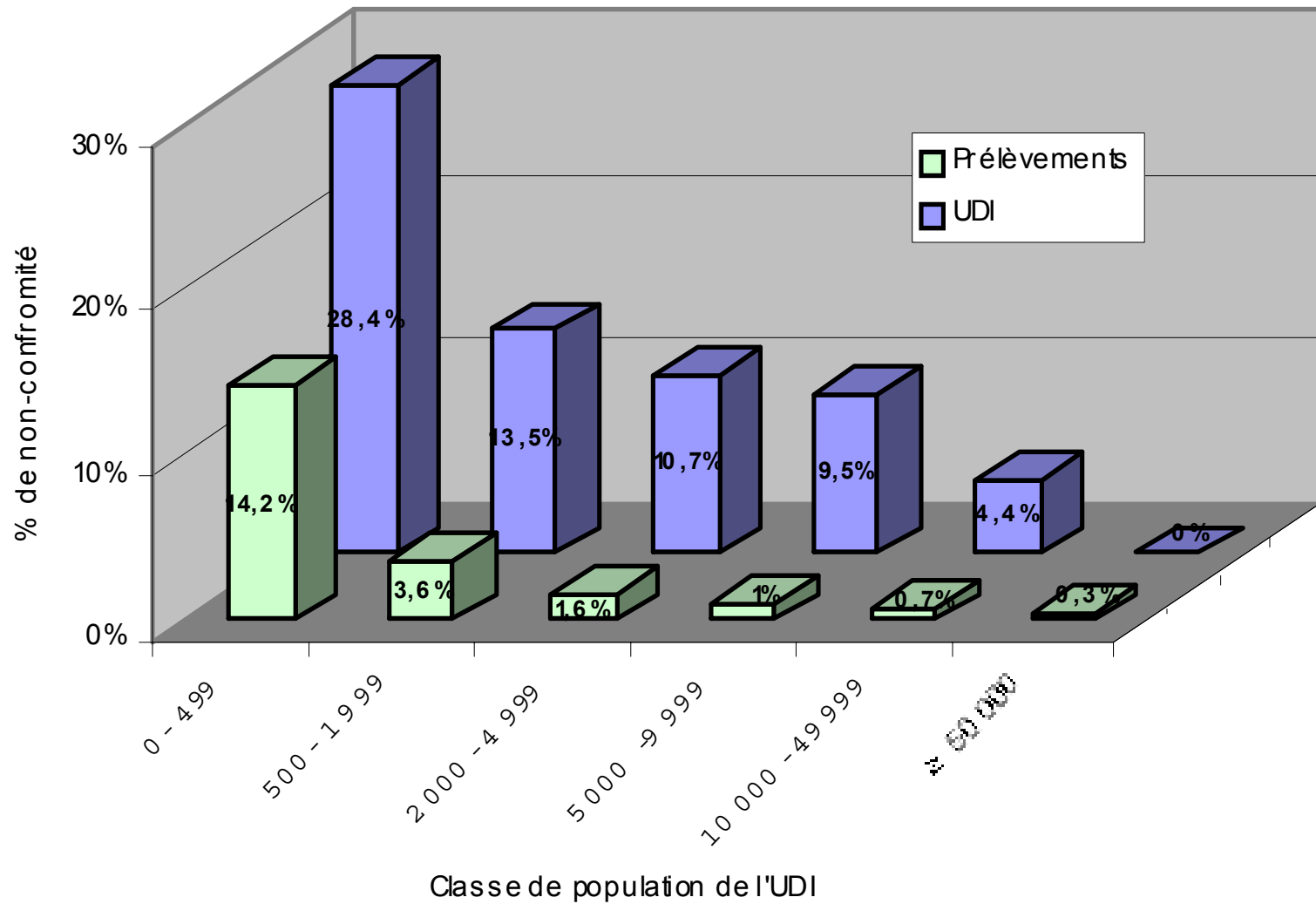
- Recherche des germes témoins de contamination fécale : *Escherichia coli* et les entérocoques)

fi **400 000 mesures** annuelles en réseau (*200 000 prélèvements*)

fi plus de **55 millions d'habitants** sont alimentés par une eau conforme

fi **4,4% de la population** a reçu en 2005 de l'eau dont la qualité n'a pas été conforme en permanence

fi **99,8%** des prélèvements étaient conformes en 2005 pour les UDI de plus de 50 000 habitants contre **87,1%** pour les UDI de moins de 500 habitants.



Source : Ministère chargé de la santé / DDASS / SISE-Eaux

Répartition des résultats non-conformes selon la taille de l'UDI

La qualité chimique de l'eau : les pesticides

(indicateur LOSP)

- **752 000 mesures de pesticides** ont été effectuées entre 2001 et 2003 à la sortie des installations de production
 - fi **332 pesticides sur les 369 recherchés** ont été détectés
 - fi **99,0% des mesures** réalisées étaient conformes
 - fi les mesures se sont avérées conformes dans **98,9%** des cas pour les eaux d'origine souterraine, contre **99,8%** pour celles d'origine superficielle.
 - fi **93,8%** de la population a été alimentée en 2005 par une eau dont la teneur en pesticides était conforme en permanence aux limites de qualité réglementaires.

L'analyse des risques dans le domaine des eaux

- Plusieurs définitions (voisines)
- Définition par les instances communautaires :

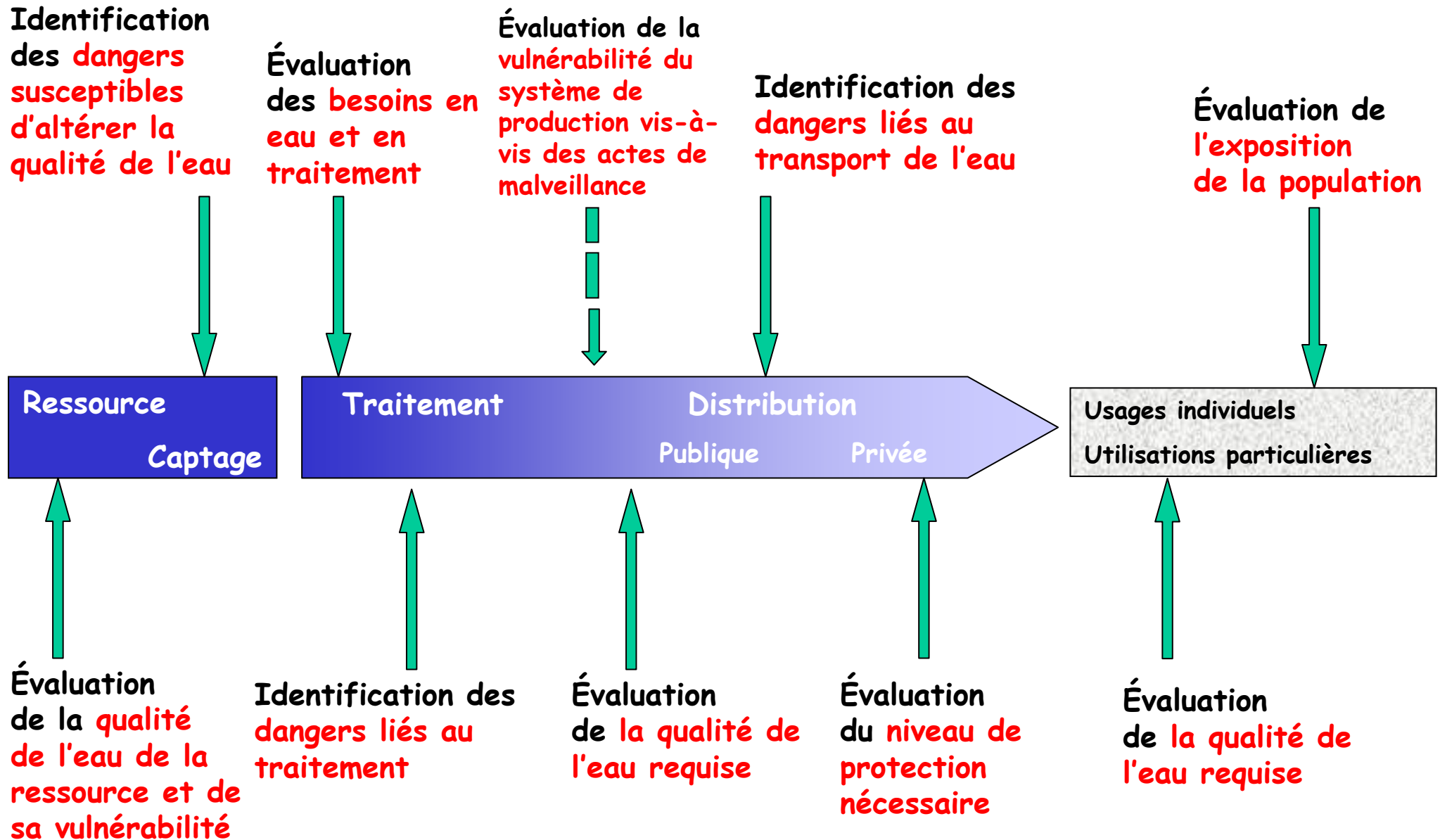
L'analyse du risque comprend 3 volets :

- **l'évaluation du risque**, qui repose sur les étapes suivantes :
 - l'identification du danger ;
 - la caractérisation du danger ;
 - l'évaluation de l'exposition ;
 - la caractérisation du risque.
- **la gestion du risque**
- **la communication du risque**

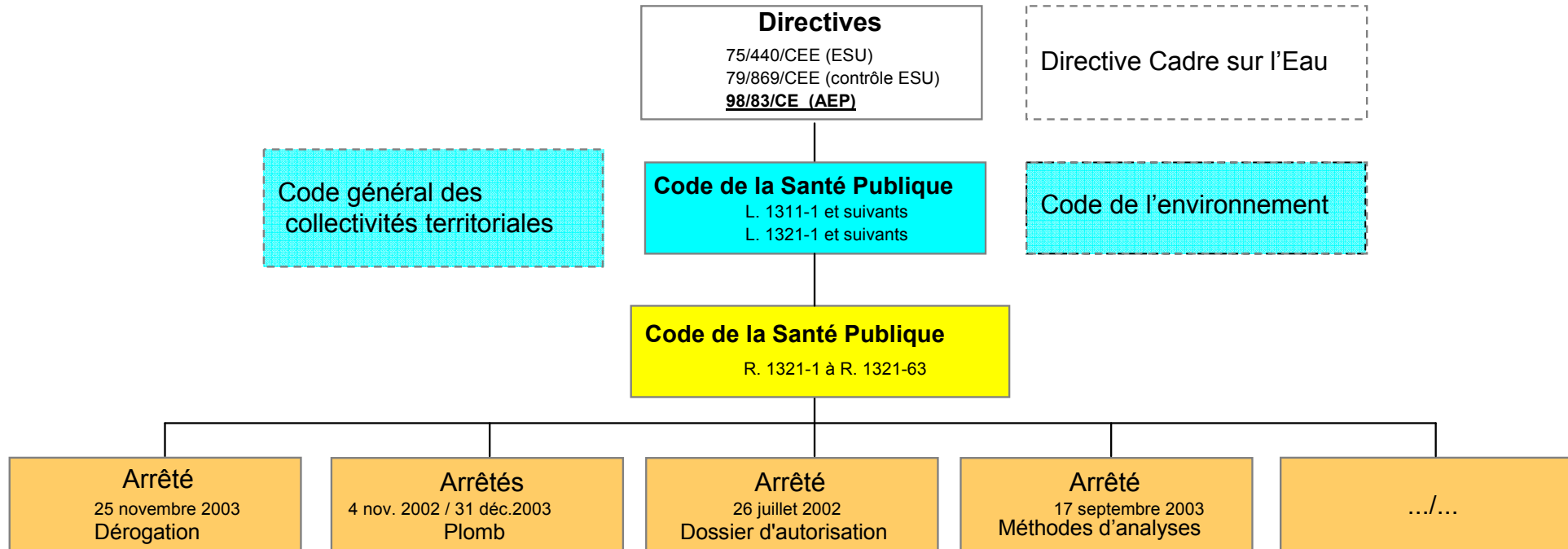
fi **L'analyse des dangers** est menée au niveau des installations de production et de distribution d'eau.

fi Quelques exemples de méthodes d'analyses des dangers : HACCP, AMDEC,...

Aperçu de l'identification des dangers dans le domaine des eaux destinées à la consommation humaine



Synoptique de la réglementation actuelle



Prise en compte de l'analyse des risques dans la réglementation

fi une réglementation comprenant **cinq** types de règles :

1) des règles techniques de protection et de prévention

2) des procédures administratives

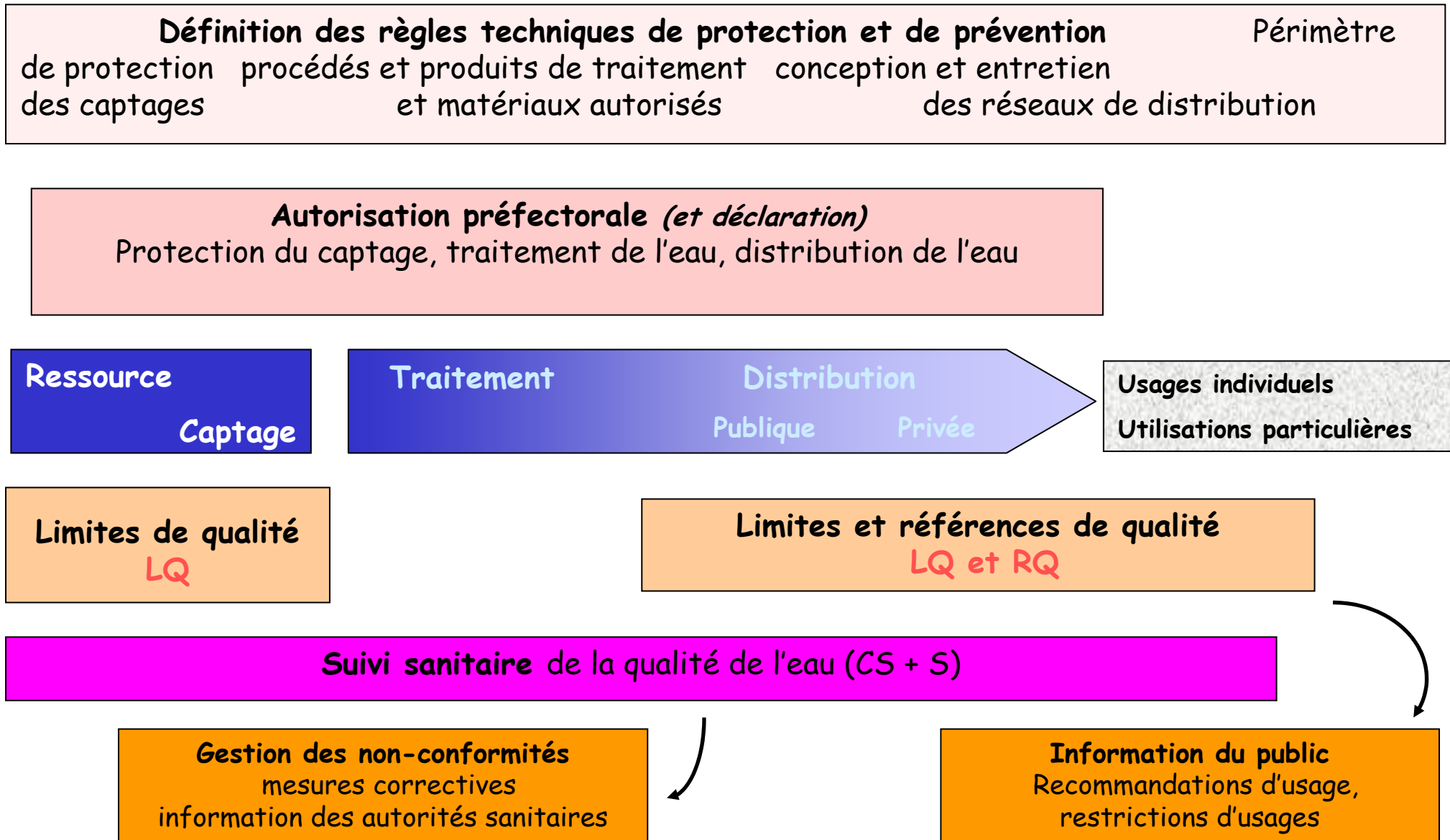
3) des exigences de qualité des eaux

4) un suivi de la qualité des eaux

5) des dispositions en matière d'information

fi de nombreuses dispositions réglementaires actuelles relèvent de la gestion **préventive** des risques sanitaires.

Aperçu général du dispositif réglementaire de gestion des risques dans le domaine des eaux d'alimentation



Arrêtés pour eau potable

- Arrêté définissant limites et références de qualité.
- Arrêté définissant les informations figurant au dossier d'autorisation d'utilisation d'eau après avis AFSSA.
- Arrêté fixant modalités agréments hydrologues.
- Arrêté fixant conditions de rémunération des hydrologues.
- Arrêté fixant contenu programme analyse des contrôles sanitaires.

- Arrêté fixant exigences pour laboratoires réalisant analyses de surveillance pouvant être prises en compte.
- Arrêté des Ministères Intérieur et Santé définissant modalités des études caractérisant la vulnérabilité.
- Arrêté fixant modalités selon lesquelles les analyses effectuées par la personne responsable de la production ou de la distribution sont prises en compte.
- Arrêté fixant les exigences des laboratoires qui réalisent les prélèvements et analyses de surveillance.
- Arrêté relatif aux limites de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

- Arrêté décrivant les dispositions spécifiques que doivent satisfaire les matériaux et objets mis sur le marché et destinés aux installations de production, distribution et conditionnement qui entrent en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine et précisant les conditions d'attestation du respect de ces dispositions.
- Arrêté définissant les modalités d'évaluation du potentiel de dissolution du plomb dans l'eau.
- Arrêté définissant les dispositions spécifiques que doivent satisfaire les produits et procédés mis sur le marché et destinés au traitement de l'eau destinée à la consommation humaine.

- Arrêté définissant les conditions administratives et techniques d'habilitation des laboratoires chargés du contrôle sanitaire.
- Arrêté des Ministères de la santé et de la construction définissant les cas où il y a lieu de mettre en place des dispositifs de protection et les prescriptions techniques applicables à ces dispositifs.
- Arrêté des Ministères de la santé et de la construction définissant les modalités d'interdiction d'utilisation des canalisations d'eau pour la mise à la terre des appareils électriques.

- Arrêté des Ministères de la santé et de la construction définissant les fréquences et les modalités de la vérification et l'entretien des dispositifs de protection.
- Arrêté des Ministères chargés de la santé et de la consommation définissant les limites et références de qualité que doivent respecter les eaux de sources.
- Arrêté des Ministères de la construction et de la santé définissant les modalités d'application des traitements dans les réseaux intérieurs de distribution pour les installations réalisées avant le 22/12/2001.

Obligations de résultats

Normes de potabilité

- Directive O.M.S.
- Directive C.E.E.
- Arrêté

Directive O.M.S.

- Applicable dans le monde

C'est une directive sans valeur impérative : ce qu'il faut obtenir dans la majorité des cas.

Directive C.E.E.

- Principe
 - Niveau guide : objectif de qualité
 - Concentration maximale admissible CMA : à ne jamais dépasser
- Principe de dérogation
 - Circonstances particulières :
 - climatiques,
 - géologiques,
 - pollutions accidentelles.

Limites et références de qualité

- Limite : portée sanitaire
- Référence : indicateur de bon fonctionnement des installations

Limites de qualité

Arrêté du 11/01/07

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 :
Aldrine, dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde (par substance individuelle).	0,03	µg/L	<ul style="list-style-type: none"> - les insecticides organiques ; - les herbicides organiques ; - les fongicides organiques ; - les nématocides organiques ; - les acaricides organiques ; - les algicides organiques ; - les rodenticides organiques ; - les produits antimoisissures organiques ; - les produits apparentés (notamment les régulateurs de croissance) et leurs métabolites, produits de dégradation et de réaction pertinents.
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	<p>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.</p> <p>Pour les installations qui sont d'un débit inférieur à 1 000 m³/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.</p>

Références de qualité

Arrêté du 11/01/07

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 revivifiants 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	
Équilibre 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).	≥ 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.

Le suivi de la qualité des eaux

- Le **suivi sanitaire des eaux** se compose (*art. R. 1321-15 à 25*) :
 - 1) du **contrôle sanitaire** des eaux exercé par les services de l'État (DDASS) :
 - inspection
 - programme de contrôle analytique
 - mesures administratives, information,...
 - 2) de la **surveillance** qu'est tenue de mettre en œuvre les responsables de la production et de la distribution d'eau

SUIVI SANITAIRE

Contrôle sanitaire

*services de l'État
(Préfet/DDASS)*

Surveillance

*responsables de la
production et de la
distribution d'eau*

Dispositions réglementaires relatives à la surveillance

Article R. 1321-23

*« La personne responsable de production ou de la distribution d'eau est tenue de surveiller **en permanence** la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.*

Cette surveillance comprend notamment :

- 1. une **vérification régulière** des mesures prises par la personne responsable de la production ou de la distribution d'eau pour la **protection de la ressource utilisée et du fonctionnement des installations***
- 2. un **programme de tests et d'analyses** effectués sur des points déterminés en fonction des dangers identifiés que peuvent présenter les installations ;*
- 3. la tenue d'un **fichier sanitaire** recueillant l'ensemble des informations collectées à ce titre. [...] »*

Mise en œuvre de la surveillance (1/2)

- La surveillance doit être « sur mesure » (seuls les principes sont définis réglementairement).
- Elle est de la **responsabilité de l'exploitant**.

Précisions sur les dispositions réglementaires en matière de surveillance

- *une vérification régulière des mesures prises pour la PRPDE pour la protection de la ressource utilisée et du fonctionnement des installations*
fi examen de l'état du périmètre de protection, examen sur le fonctionnement des installations (vérification de la quantité de produit de traitement disponible, vérification des appareils de mesures, anomalies éventuellement détectées, etc) et sur la sécurité des installations vis-à-vis des intrusions extérieures.

- *un programme de tests et d'analyses effectués sur des points déterminés en fonction des dangers identifiés que peuvent présenter les installations ;*

fi objectif : être adapté aux dangers identifiés (vulnérabilité de la ressource, présence dans la ressource d'éléments indésirables, mélange d'eau, défaillances, etc).

Mise en œuvre de la surveillance (2/2)

- *la tenue d'un fichier sanitaire recueillant l'ensemble des informations collectées à ce titre*

fichier sanitaire = support du suivi de l'exploitation du système. Il comprend notamment :

- l'ensemble des enregistrements
- les dysfonctionnements survenus
- les incidents pouvant avoir des conséquences pour la santé publique

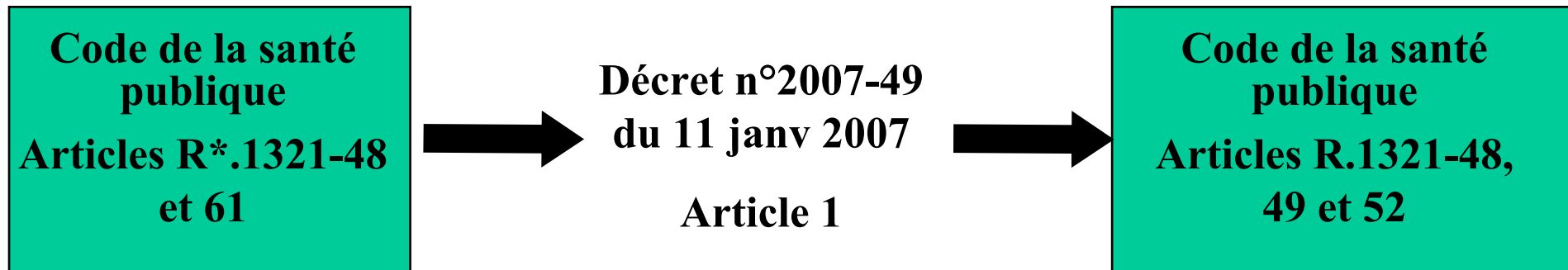
- **Obligations liées à la surveillance (Art. R. 1321-25) :**

- fi tenir à disposition du préfet les résultats de la surveillance

- fi porter à connaissance du préfet tout incident pouvant avoir des conséquences sur la santé publique

- fi pour les installations de production et les UDI desservant plus de 3 500 habitants, adresser au préfet un bilan de fonctionnement annuel et indiquer le plan de surveillance pour l'année suivante.

LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE FRANCAIS



Dispositions prises en application :

- du code de la consommation: article R.1321-48

→ *mise sur le marché des matériaux et objets pour un contact avec l'eau de consommation humaine*

- du code de la santé publique : articles R.1321-49 et 52

→ *utilisation de matériaux et objets au contact d'eau de consommation humaine (article R.1321-49)*

→ *habilitation des laboratoires (article R.1321-52)*

1.1- LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE FRANCAIS

↳ CONCLUSIONS :

- avant mise sur le marché d'un matériau ou d'un produit :

⇒ nécessité pour le responsable de la mise sur le marché de disposer de preuves de la conformité sanitaire du produit ou du matériau, au regard des dispositions de l'arrêté du 29 mai 1997.

⇒ ces preuves doivent porter sur :

- la composition chimique du matériau ou du produit ;
- le cas échéant, l'estimation de la dégradation de la qualité de l'eau lié au matériau ou au produit.

- possibilité de demander la modification des règles de composition fixées par l'arrêté

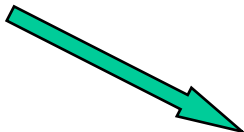
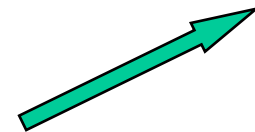
1999 : mise en place en France du système de l'Attestation de conformité sanitaire (ACS)

Objectif

 vérifier la conformité sanitaire des matériaux entrant au contact de l'eau potable

Conformité de la formulation à des listes positives de substances autorisées

Moyens



Tests d'inertie du matériau

Conformité du matériau aux critères d'acceptabilité

1-2- LE SYSTEME FRANCAIS D'ACCEPTATION DES MATERIAUX

Le système de l'ACS existe actuellement pour les :

- Produits et matériaux organiques (*Circulaires du 12 avril 1999, du 27 avril 2000 et du 21 août 2006*)

- Produits assemblés constitués d'au moins un élément organique au contact de l'eau (produits dits « accessoires ») (*Circulaire du 25 novembre 2002*)

et bientôt ... pour les produits et matériaux à base de liants hydrauliques (*Texte en cours*)

⇒ L'obtention d'une ACS pour un produit constitue une preuve de sa conformité sanitaire au regard des dispositions réglementaires françaises

QUE TRAITER ?

- **EAU DE SURFACE**
- **EAUX SOUTERRAINES**

DIFFERENCES ENTRE EAUX DE SURFACE

EAUX SOUTERRAINES

- **Eaux de surface polluées par plusieurs éléments.**

Les pollutions accidentelles passent assez vite.

- **Eaux souterraines bien souvent polluées par un seul élément.**

Mieux protégées.

Toute pollution peut rester très longtemps.

Il faut prévenir.

COMMENT TRAITER ?

- **ON RETIRE LE COMPOSE**
- **ON TRANSFORME LE COMPOSE**
 - **Pour le retirer de l'eau**
 - **Pour le laisser dans l'eau**

- **TRAITEMENTS QUI RETIRENT**

- les traitements physiques
- les traitements de filtration
- les traitements membranaires
- l'adsorption

- **TRAITEMENTS QUI TRANSFORMENT**

- la coagulation - floculation - séparation
- tous les traitements d'oxydation et/ou de désinfection
- les réacteurs biologiques

Une chaîne de traitement est un ensemble d'étapes de traitement mis dans un ordre tel que les inconvénients éventuels de chaque étape sont minimisés.

CONCLUSION

Traiter l'eau surtout l'eau souterraine est un constat d'échec. Cela signifie que les actions préventives n'ont pas été satisfaisantes.

Dans le cas présent où l'on a ajouté aux pesticides leurs métabolites. Ces nouveaux paramètres sont issus des pollutions anciennes, le préventif ne suffit plus. Il ne peut gérer que le futur pas le passé.

Les normes de qualité seules ne suffisent pas.

C'est l'ensemble des actions prévues dans le décret qui permettent de garantir la qualité de l'eau à tout moment.