



**Artès**

le patrimoine universitaire  
est créateur d'avenir

# L'Eau Potable et l'Assainissement en partie publique

23 mai 2019

# Sommaire

- I. Les acteurs de l'eau
- II. La ressource en eau et sa potabilisation
- III. La distribution en eau jusqu'au compteur
- IV. Le comptage individuel
- V. L'évacuation des eaux usées, leur séparation et les prétraitements
- VI. Le traitement des eaux usées
- VII. La facture d'eau et les voies d'économie
- VIII. Questions/Réponses



# Présentation des interlocuteurs



# Présentation des interlocuteurs

## SIBEO INGENIERIE:

Bureau d'études d'ingénierie réparti nationalement en agence:

- Paris-Pôle bâtiment TCE
- Nancy-Pôle bâtiment TCE
- Lens-Pôle bâtiment TCE
- Tulle-Pôle bâtiment TCE
- Bayeux-Pôle infrastructure Cycle de l'eau

## → SIBEO INGENIERIE-Agence de Bayeux

- Ingénierie globale sur le cycle de l'eau-Infrastructures publiques et industrielles
- Directeur d'agence: Arnaud de LAGRANGE, Ingénieur diplômé ENSIL, spécialité Eau et Environnement



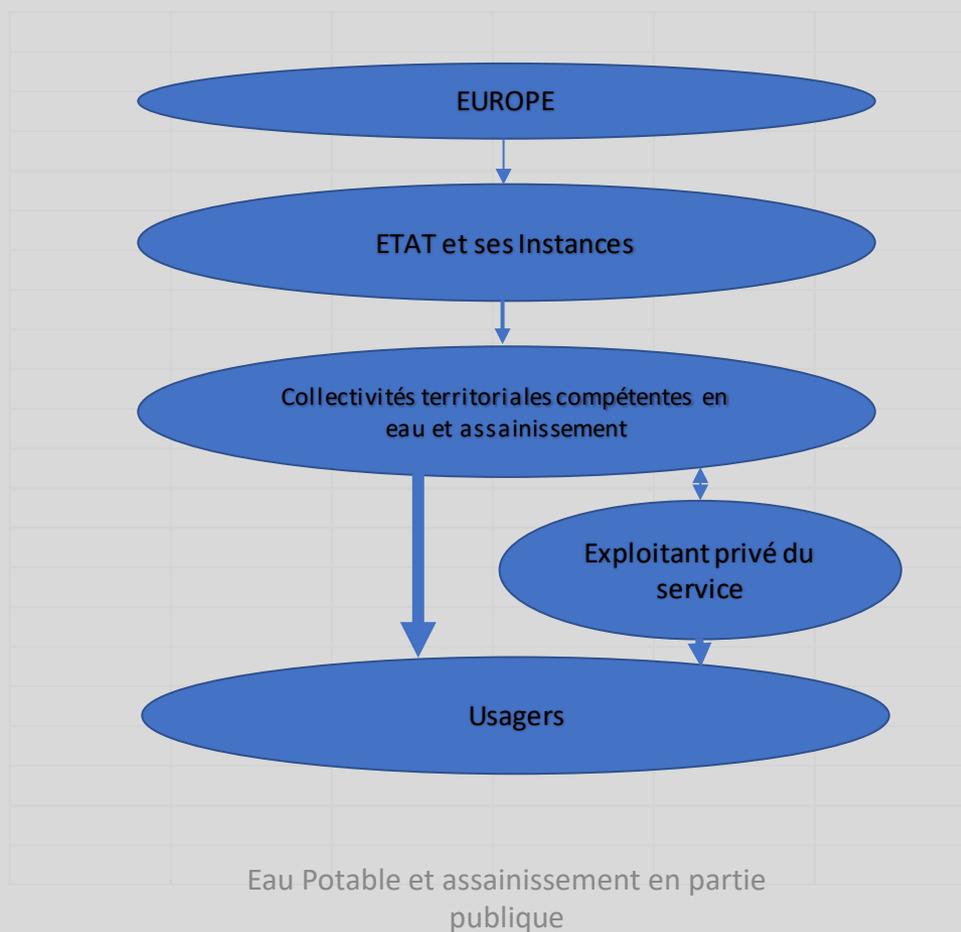
# Les acteurs de l'Eau



# Les acteurs de l'Eau

- [Gouvernance eau.pdf](#)

# Les acteurs de l'Eau



# Les acteurs de l'Eau

## L'EUROPE:

- Directive Cadre sur l'environnement (dite DCE)

## L'ETAT-Ministère de l'environnement:

- Transpose et réglemente l'usage de l'eau et des milieux par le biais:
  - Lois et décrets afférents

# Les acteurs de l'Eau

- L'ETAT-Agence de l'Etat:
- ONEMA (intégré Agence France de Biodiversité):
  - Appui technique du ministère
  - Police de l'eau
- Agence de l'eau (Une par bassin hydrographique)
  - Mise en place des Schéma Directeurs d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE)-Echelle bassin versant
  - Accompagne la mise en place des politiques de l'eau par les aides

# Les acteurs de l'Eau

- **L'ETAT-Service déconcentré au niveau régional:**
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL):
  - Instruction des dossiers au niveau environnemental
  - Police
- Agence Régionale de Santé (ARS)
  - Contrôle au niveau de l'eau potable

# Les acteurs de l'Eau

- **L'ETAT-Service déconcentré au niveau départemental:**
- Direction Départementale des Territoires:
  - Instruction des dossiers au niveau environnemental
  - Police

# Les acteurs de l'Eau

- **Les collectivités territoriales ayant compétences en eau potable et assainissement:**
  - Etablissement public de coopération intercommunale (EPCI):
    - A fiscalité propre:
      - Métropole (>400 000 habitants)-compétences obligatoires
      - Communauté Urbaine(>250 000 habitants)-compétences obligatoires
      - Communauté d'agglomération(>50 000 habitants)-compétences obligatoires
      - Communauté de communes-compétences facultatives jusqu'en 2026

# Les acteurs de l'Eau

- **Les collectivités territoriales ayant compétences en eau potable et assainissement:**
  - Etablissement public de coopération intercommunale (EPCI):
    - Sans fiscalité propre:
      - Syndicat Intercommunaux à vocation unique (SIVU):
        - SIAEP...

Transfert des compétences en 2026 aux communautés de communes

# Les acteurs de l'Eau

- **Les collectivités territoriales ayant compétences en eau potable et assainissement:**

- Commune

Transfert des compétences en 2026 aux communautés de communes

# Les acteurs de l'Eau

- **Les collectivités territoriales ayant compétences en eau potable et assainissement sont:**
  - Propriétaires des infrastructures
  - Responsable du service public et de son fonctionnement
  - Décideurs des investissements à réaliser
  - Décideurs du prix de l'eau

# Les acteurs de l'Eau

- **Exploitation du service Eau et Assainissement:**
  - Directement et complètement par la collectivité:
    - Régie directe
  - Laisse une partie de sa gestion à un organisme privé:
    - Délégation de service publique:
      - La gérance
      - L'Affermage
      - La Concession

# Les acteurs de l'Eau

- Les usagers (classification en fonction des règlements de services):
  - Domestiques et assimilés
  - Non domestique:
    - industriel
    - ...



# La ressource en Eau et sa potabilisation



# La ressource en eau

- Eau souterraine (Forage, captage)
  - 60% de l'eau en France
- Eau de surface (Rivière)



# La ressource en eau

## Utilisation et protection

- Qualité d'eau brute minimale en fonction du type de ressources
- Périmètre de protection de la ressource:
  - Périmètre immédiat
  - Périmètre rapproché
  - Périmètre éloigné
- Gestion des aires d'Alimentation des captages

# Potabilisation

- Normes de qualité à respecter et références à atteindre:
  - Qualité micro biologique
  - Qualité physico-chimique
- Traitement des eaux à adapter en fonction des débits, de la qualité des eaux brutes

# Potabilisation

## Cas les plus fréquents de traitements

- Paramètres chimiques des eaux brutes dépassant les normes classiquement:
  - Fer, Manganèse
  - Pesticides
  - Turbidité
  - Nitrates
  - Pas d'équilibre calco carbonique
  - Bactériologie

# Potabilisation

## Traitements simples

- Traitements biologiques
  - Fer et Manganèse sur des eaux souterraines



# Potabilisation

## Traitements simples

- Traitements physico-chimique
  - Equilibre calco-carbonique
    - Aération
    - Injection de CO<sub>2</sub>, Calcaire, Chaux, Soude...



# Potabilisation

## Traitements simples

- Traitements physico-chimique
  - Pesticides
    - Adsorption sur Charbon actif en Grains
      - CAG différent en fonction des molécules



### PROPRIETES TYPQUES

Densité apparente (kg/l)	0.52
Surface spécifique BET, (m <sup>2</sup> /g)	950
Taille effective, (mm)	0.5 – 0.7
Coefficient d'uniformité	1.8
Densité contre-lavée, (kg/l)	0.45
Cendres totales, %	12

# Potabilisation

## Traitements simples

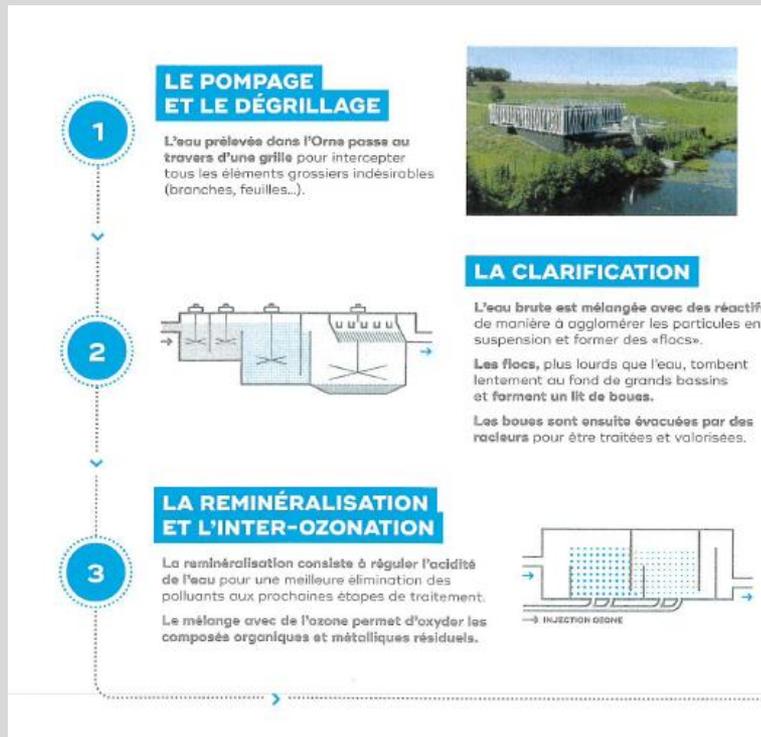
- Traitements physico-chimique
  - Bactériologie
    - Chloration
      - Eau de Javel
      - Chlore Gazeux



# Potabilisation

## Traitements complexes

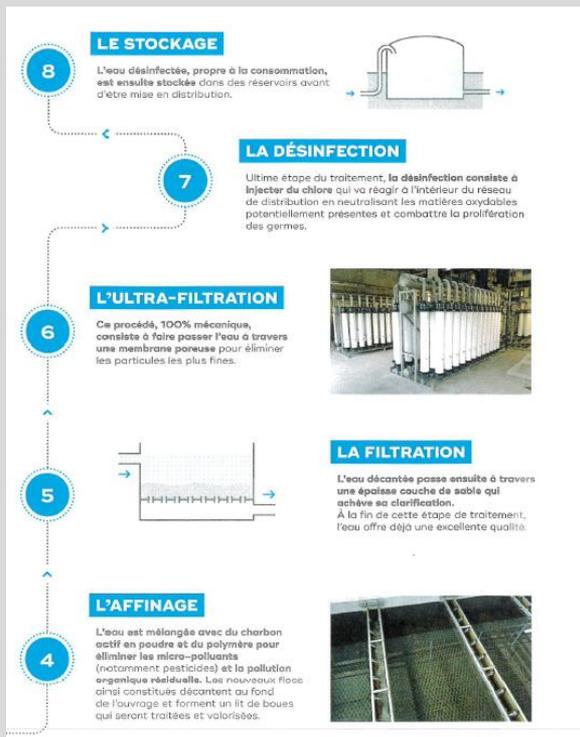
- Filière type de traitement d'eau de surface



# Potabilisation

## Traitements complexes

- Filière type de traitement d'eau de surface





# La distribution en eau



# Le stockage et la mise en pression du réseau

- Réservoir de tête (24H de stockage en moyenne)
  - Sur Tour



- Au sol sur un point haut du territoire
- Au sol avec surpression



# Réseaux de distribution et organes de régulation

- Canalisations d'eau potable
  - En fonte revêtue
  - En acier revetue
  - PVC
  - PEHD
  - Amiante Ciment



# Réseaux de distribution et organes de régulation

- Ouvrages spécifiques
  - Vidange
  - Vannes
  - Ventouse
  - Stabilisateur de pression
  - Débitmètre de sectorisation
  - Poteaux incendie
  - Branchements vers les compteurs





# LE COMPTAGE INDIVIDUEL

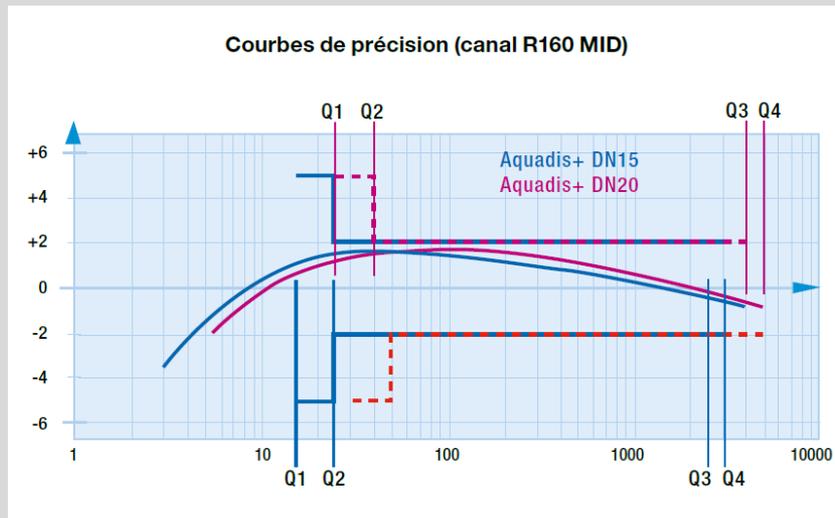


# Limite Publique-Privée

- Le compteur d'eau est la propriété de la collectivité
- Après le compteur, l'installation est sous la responsabilité du client

# Précisions compteurs

- Le compteur est de précision  $>R160$  selon la directive MID CE (ancienne classe C):  $\pm 2\%$



## Caractéristiques métrologiques

Calibre / Modèle	mm	15 / P1	20 / P50
<b>Valeurs d'approbation MID 2004-22-CE (Décret n°2006-447 et arrêté du 28/04/2006)</b>			
Ratio R maxi Q3/Q1		400 <sup>(1)</sup>	400
Position de montage		Toutes positions	
N° de certificat MID		LNE13636	LNE-16467
Q3 - Débit permanent	m <sup>3</sup> /h	2,5	4
Q4 - Débit de surcharge	m/h	3,125	5
Q1 - Débit minimal	L/h	6,3	10
Q2 - Débit de transition	L/h	10	16
Classe de température		T30 (+0,10 à +30°C)	T50 (+0,10 à +50°C)
PMA	bar	16	
Classe de perte de charge	bar	0,63	
Classe d'environnement climatique		+5 à 55 °C	
Classe de sensibilité aux perturbations hydrauliques		U0-D0	
Portée du totalisateur	m <sup>3</sup>	99 999	
Echelon de lecture	L	0,02	

# Précisions compteurs

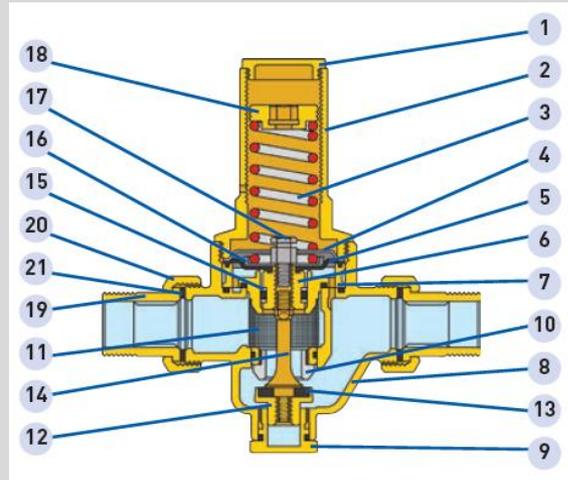
- Durée de vie d'un compteur 15 ans
- Plus le compteur vieilli et plus il sous-compte



Non adéquation entre les comptages et sous comptages

# Gestion des pressions

- Pression élevée  $>3$  bars : Réducteur de pression



Sur des diamètres  $>50$  mm, il est plus judicieux d'utiliser un stabilisateur de pression.

# Gestion des pressions

- Pression plus faible que l'élévation : Mise en place d'une surpression



- Penser à la continuité de service!

# Disconnection

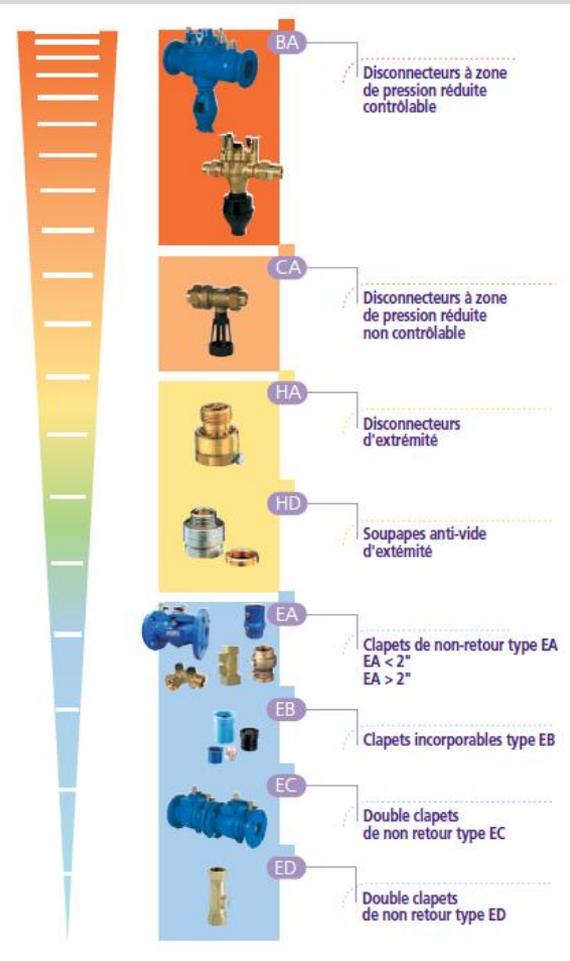
- Quand mettre une disconnection:
  - Imposée notamment par le code de la santé publique et par le règlement de service
  - Dès que le réseau d'eau potable peut être pollué par siphonnage ou refoulement par un autre type de fluide

# Disconnection

- Type de fluides de la Norme:
  - Catégorie 1: Eau provenant du réseau d'eau potable
  - Catégorie 2: Fluide ne comportant aucun danger (ECS, Eau déminéralisée)
  - Catégorie 3: Fluide présentant un certain danger
  - Catégorie 4: Fluide présentant un danger (Eau+ antigel,...)
  - Catégorie 5: Fluide présentant un danger à cause du risque bactériologique

# Type de disconnection

- AA** : surverse totale
- AB** : surverse avec trop-plein non circulaire
- AC** : surverse avec alimentation immergée incorporant une entrée d'air et un trop-plein
- AD** : surverse par injecteur
- AF** : surverse avec trop-plein circulaire
- AG** : surverse avec trop-plein par essai de dépression,
- BA** : disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable
- CA** : disconnecteur à zones de pression différentes non contrôlable
- DA** : soupape anti-vide en ligne
- DB** : rupteur à évent atmosphérique avec élément mobile
- DC** : rupteur à évent atmosphérique permanent
- EA** : clapet de non-retour anti-pollution contrôlable
- EB** : clapet de non-retour anti-pollution non contrôlable
- EC** : double-clapet de non-retour anti-pollution contrôlable
- ED** : double-clapet de non-retour anti-pollution non contrôlable
- GA** : disconnecteur mécanique à action directe
- GB** : disconnecteur mécanique assisté hydrauliquement
- HA** : disconnecteur d'extrémité
- HB** : soupape anti-vide pour flexible de douche
- HC** : inverseur à retour automatique
- HD** : soupape anti-vide d'extrémité combinée avec un clapet de non-retour
- LA** : clapet d'entrée d'air sous pression
- LB** : clapet d'entrée d'air sous pression combiné avec un clapet de non-retour à l'aval



# Type de disconnection

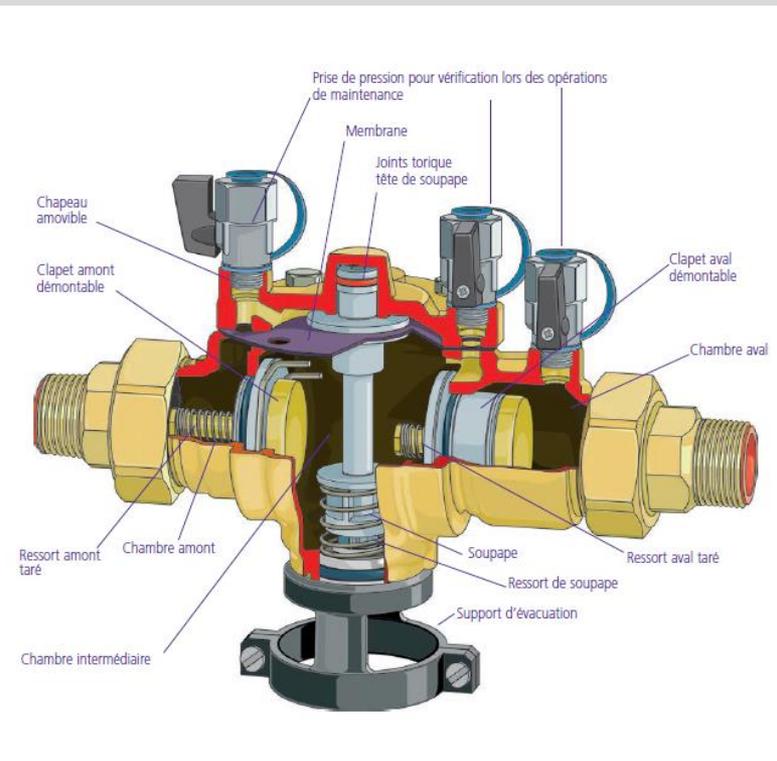
Protection		Catégorie de fluide (nJ06.)				
		1	2	3	4	5
<b>AA</b>	Surverse totale	--	•	•	•	•
<b>AB</b>	Surverse avec trop-plein non circulaire (totale)	--	•	•	•	•
<b>AC</b>	Surverse avec alimentaton immergée incorporant entrée d'air et trop-plein	--	•	•	-	-
<b>AD</b>	Surverse par injecteur	--	•	•	•	•
<b>AF</b>	Surverse avec trop-plein circulaire (limitée)	--	•	•	•	-
<b>AG</b>	Surverse avec trop-plein définie par essai de dépression	--	•	•	-	-
<b>BA</b>	Disconnecteur à zone de oression réduite contrôlable	•	•	•	•	-
<b>CA</b>	Disconnecteur à zone de oression différentes non contrôlable	•	•	•	-	-
<b>DA</b>	Soupape anti-vide en ligne	a	a	a	-	-
<b>DB</b>	Rupteur à évent atmosphérique avec élément mobile	a	a	a	a	-
<b>DC</b>	Rupteur à évent atmosphérique permanent	a	a	a	a	a
<b>EA</b>	Clapet de non-retour anti-pollution contrôlable	•	•	-	-	-
<b>EB</b>	Clapet de non-retour anti-pollution non contrôlable	D	D	D	D	D
<b>EC</b>	Double clapet de non-retour anti-pollution contrôlable	•	•	-	-	-
<b>ED</b>	Double clapet de non-retour anti-pollution non contrôlable	D	D	D	D	D
<b>GA</b>	Disconnecteur mécanique à action directe	•	•	•	-	--
<b>GB</b>	Disconnecteur mécanique assisté hydrauliquement	•	•	•	•	-
<b>HA</b>	Disconnecteur d'extrémité	•	•	a	-	-
<b>HB</b>	Soupape anti-vide pour flexible de douche	a	a	-	-	-
<b>HC</b>	Inverseur à retour automatique	D	D	D	D	D
<b>HD</b>	Soupape anti-vide extrémité combinée avec un clapet de non-retour	•	•	a	-	-
<b>LA</b>	Clapet d'entrée d'air sous pression	a	a	-	-	-
<b>LB</b>	Clapet d'entrée d'air sous pression combiné avec clapet aval de non-retour	•	•	a	-	-

(•) : couvre le risque . (a) : couvre le risque seulement si pression atmosphérique  
(D) : seulement pour certains usages domestiques  
(-) ; ne couvre pas le risque . (--): n'est pas approprié :

N.B. Les ensembles comportant une mise à l'atmosphère (AA, BA, CA, GA ET GB en particulier) ne peuvent être utilisés s'il y a risque d'inondation.

# Disconnecteur BA

- Chambre intermédiaire:



# Disconnection

- Maintenance/contrôle:
  - Essais de vérification par personnel certifié une fois par an
  - Contrôle et maintenance classique tous les 6 mois

# Traitement secondaire

- Adoucissement de l'eau-Elimination du  $\text{CaCO}_3$ 
  - Dureté de l'eau (°F)
    - Eau dure > 25°F
  - Problématique de dépôt calcaire lors du déplacement de l'équilibre calco-carbonique (Température, dégazage...)

# Traitement secondaire

- Adoucissement de l'eau-Elimination du  $\text{CaCO}_3$ 
  - Traitement le plus classique-échange d'ions
    - Résine/sel échange d'ions  $\text{Ca}^{2+}$  par  $\text{Na}^+$
  - Problématique bactériologique
  - Apport de Sodium



# L'EVACUATION DES EAUX USEES



# Principes généraux

- Application du règlement d'assainissement de la collectivité (En général)
  - Obligation de raccordement dans les zonages Eaux usées
  - Séparation des Eaux usées des eaux pluviales
  - Déversements interdits des liquides nocifs, corrosifs, acides, toxiques (mais aussi dans les EP)
  - Acceptation des eaux domestiques et assimilées
  - Acceptation des eaux non domestiques faisant l'objet d'une convention de rejet spéciale

# Conventions de rejets spéciales

- Les conventions spéciales de rejet pour les eaux non domestiques peuvent imposer des prétraitements
  - Séparateur à graisses
  - Refroidissement/échangeur de chaleur
  - Débourbeur/déshuileur
  - Neutralisation
  - Désinfection...

# Dégraissage

- Séparateur à graisses:
  - Utilisé essentiellement pour la partie cuisine sur un bâtiment
  - Dimensionnement NF EN1825-2:  $240 \times TN$  (Voir les fabricants!!)

$$TN = Nb \text{ repas} \times V \text{ repas} \times fd \times ft \times fr \times \frac{fq}{(3600 \times \text{temps fonctionnement journalier})}$$

fd : Facteur de Densité ; ft : Facteur de Température ; fr : Facteur de Détergent ; fq : Facteur de Pointe.

Facteurs	Restaurant			Hôpital	Etablissement cuisine professionnelle	Cantine (sans préparation)
	1 service	2 services	Hôtel restaurant			
Temps de fonctionnement journalier (h)	8	16	16	16	24	8
Facteur Température (1: T°C < 60°C) (ft)	1	1	1	1	1	1
Facteur détergent / 1,3 : présence détergents (fr)	1,3	1,3	1,3	1,5	1,3	1,3
Facteur de pointe (fq)	8,5	8,5	5	13	22	20
Base V / repas (litres)	50	50	100	20	10	5

# Gestion de la température

- Rejet < 30°C:
  - Stockage et échange statique avec l'atmosphère
  - Mélange avec effluents « froids »
  - Refroidissement type échangeurs

# Débourbeur

- Débourbeur/déshuileur
  - Installation de nettoyage de véhicule couverte pour un rejet aux eaux usées

- Norme EN 858-1-2

Quantité de boues escomptée pour, par exemple :		Volume minimal du débourbeur l
Aucune	— condensat	Pas de débourbeur
Faible	— traitement des eaux usées contenant un faible volume de boues défini ; — toutes les zones de collecte des eaux de pluie où une petite quantité de sédiment apparaît du fait du trafic ou assimilé, par exemple les bassins de captage dans les parcs de stockage de produits pétroliers et les stations de remplissage couvertes.	$\frac{100 \times TN}{f_d}$ a)
Moyenne	— stations de remplissage, lavage manuel des voitures, lavage de pièce ; — sites de lavage pour autobus ; — eaux usées des garages, parkings ; — centrales électriques, usines d'outillage.	$\frac{200 \times TN}{f_d}$ b)
Élevée	— sites de lavage pour véhicules de chantier, machines de chantier, machines agricoles ; — sites de lavage pour camions.	$\frac{300 \times TN}{f_d}$ b)
	— sites de lavage automatiques de voitures, par exemple à rouleaux, à couloir.	$\frac{300 \times TN}{f_d}$ c)

a) Ne pas utiliser pour les séparateurs inférieurs ou égaux à TN 10, sauf pour les parkings couverts.  
 b) Volume minimal des débourbeurs = 600 l.  
 c) Volume minimal des débourbeurs = 5 000 l.

TN = Taille Nominale = «nombre approximativement égal à la valeur numérique du débit maximal d'effluent, exprimée en litres par seconde, provenant du séparateur soumis à l'essai conformément au 8.3.3.» de la norme NF EN 858-1.

# Neutralisation

- Neutralisation du PH par injection de réaction (acide ou soude)
- Rétention de substances : Résine, Charbon actif
- Décontamination: traitement UV,...

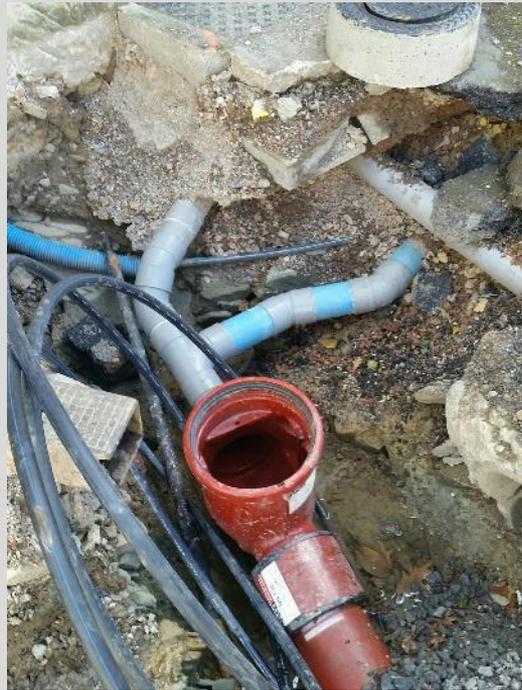


# LE BRANCHEMENT D'EAUX USEES



# Limite publique privée

- Une boîte de branchement à passage direct



# Raccordement au branchement

- Canalisations gravitaires:
  - De base diamètre 100 mm (fait pour une habitation)
- Poste de refoulement dimensionné en fonction du débit de pointe
- Dispositif de comptage absent sauf cas particulier de facturation à la pollution rejetée( cas pour les conventions spéciales de rejet)

# Comptage

- Débitmètre mis sur un poste de refoulement
  - Précision en fonction du débitmètre +/- 0,5%
- Débitmétrie à surface libre:
  - Canal Venturi
  - Précision =/- 10%





# TRANSIT DES EAUX USEES



# Transit des eaux usées

- Canalisations de différents types:
  - Visitable
  
- Non visitable
  - Canalisations de diamètre variable:
    - fonction des débits et du type de réseau (unitaire ou séparatif)
      - Diamètre 200 mm à 1200 mm ou plus
  - Regard de visite diamètre 1000 mm (pour inspection télévisuelle, hydrocurage...)



# Transit des eaux usées

- Canalisations de différents matériaux:
  - Béton armé
  - Grès
  - Amiante ciment
  - Fonte
  - PVC (CR8 ou CR 16)
  - PRV
  - Polypropylène
  - Canalisation en chemisage continue

# Transit des eaux usées

- Déversoir d'orage sur les réseaux unitaires:
  - Évacuation des sur débits d'eau de pluie vers le milieu récepteur
  - Estimation ou comptage des volumes et de la pollution vers le milieu en fonction de l'importance du déversoir



# Transit des eaux usées

- Poste de refoulement:
  - Pompage dimensionné:
    - en fonction du débit de pointe entrant
    - Sécurité de fonctionnement (nombre de pompes, groupe électrogène)
  - Cuve généralement de forte profondeur >3 m en:
    - Béton armé
    - PEHD
    - Résine
  - Stockage de secours généralement 2 Heures de temps sec
  - Traitement contre la formation d'H<sub>2</sub>S:
    - Injection d'air
    - Injection de réactif

# Transit des eaux usées

- Poste de refoulement:





# TRAITEMENT DES EAUX USEES



# Station de traitement des eaux usées

- Principe:
  - Traitement aérobie de la pollution grâce à la « culture » de bactéries et organismes associés (flore)
  - Dimensionné en fonction de la pollution entrante (Equivalent Habitant) et du volume
  - Traitement par de la flore fixée
  - Traitement par de la flore libre

# Principaux traitements par cultures fixées

- Biodiques (500 EH-2000 EH)
  - Décanteur digesteur
  - Biodisque
  - Clarificateur avec recirculation
  - Comptage



# Principaux traitements par cultures fixées

- Filtres plantés de roseaux (50 EH à 2000 EH)
  - 1<sup>er</sup> étage de filtres à gravier plantés (généralement 3 alimentés alternativement)
  - 2<sup>ème</sup> étage de filtres à gravier plantés (généralement 2 alimentés alternativement)



# Principaux traitements par cultures libres

- Station d'épuration par boues activées (1200 EH-)
  - Dégrillage/tamissage
  - Dessablage/dégraissage
  - Anoxie
  - Bassin d'aération
  - Clarificateur avec recirculation
  - Traitement phosphore
  - Traitements complémentaires (UV, MES...)
  - Comptage
  - Traitement des boues
  - Stockage des boues

# Principaux traitements par cultures libres

- Station d'épuration par boues activées (1200 EH-)
  - Dégrillage/tamisage



# Principaux traitements par cultures libres

- Station d'épuration par boues activées (1200 EH-)
  - Bassin d'aération



# Principaux traitements par cultures libres

- Station d'épuration par boues activées (1200 EH-)
  - Clarificateur



# Principaux traitements par cultures libres

- Station d'épuration par boues activées (1200 EH-)
  - Traitement tertiaire (MES/UV/...)



# Principaux traitements par cultures libres

- Station d'épuration par boues activées (1200 EH-)
  - Traitement des Boues (Epaississement)
    - Egouttage
    - Centrifugeuse
    - Séchage
  - Traitement des boues (stabilisation)
    - Chaulage



# Principaux traitements par cultures libres

- Station d'épuration par boues activées (1200 EH-)
  - Stockage des Boues (liquides/solides)



# Principaux traitements par cultures libres





# La Facture d'eau et voie d'économie



# Facture d'eau

## DÉTAIL DE VOTRE FACTURE RÉF. 2019-EA-00-92007992

Réf. à rappeler : 2019-EA-00-92007992 / 04701257 / 030926

Compteur		Nouveau Relevé		Ancien Relevé		Consommation	Commentaire
Numéro	Date	Index	Date	Index	m <sup>3</sup>		
13JA318817	09/10/2018	425	25/08/2018	413	12	Index Estimé	

LIBELLÉ	Base	Prix Unit. €. H.T.	Montant €. H.T.	Taux T.V.A	Montant €. T.V.A	Montant €. T.T.C
<b>Collecte et Traitement des eaux usées</b>						<b>31,8</b>
REDEVANCE ASSAINISSEMENT période du 25/08/2018 au 09/10/2018	12 m <sup>3</sup>	2,1851	26,22	10,00	2,62	28,84
Redevance pour modernisation des reseaux collecte	12 m <sup>3</sup>	0,19	2,22	10,00	0,22	2,44
<b>Distribution de l'eau</b>						<b>41,8</b>
TERME FIXE 15 M/M période du 01/01/2019 au 30/06/2019	181 j	55,60	27,57	5,50	1,52	29,09
Consommation période du 25/08/2018 au 09/10/2018	12 m <sup>3</sup>	1,0062	12,07	5,50	0,66	12,73
<b>Organismes Publics</b>						<b>4,8</b>
Redevance Pollution domestique	12 m <sup>3</sup>	0,38	4,56	5,50	0,25	4,81

# Voie d'économie

- Economiser sur le volume
  - Equipements moins gourmands en eau
  - Responsabilisation des usagers de l'eau
- Utilisation des eaux de pluie



# Questions/réponses

