Alimentation en eau potable

comment l'eau arrive t-elle à la maison?

Plan de travail

Introduction

I. Production de l'eau potable

1. Les sources d'eau

2. Processus de production

II. La distribution de l'eau potable

1. Distribution extérieure

2. Distribution intérieure

Conclusion

Introduction:

on désigne par alimentation en eau potable l'ensemble des systèmes formés par le captage, l'adduction, le traitement, le stockage et la distribution de l'eau dans le but de fournir d'eau chez le consommateur.

I. Production de l'eau potable:

1. Les sources d'eau:

la définition simple d'une source d'eau est la suivante: endroit ou une nappe d'eau sort du sol toute seule,elle est souvent bonne à boire, cependant cette eau peut être polluer à sa sortie du sol ce qui nécessite son traitement. Pour prélever l'eau brute dans le milieu naturel (nappe souterraine ou ressource superfecielle tel que barrage…) on utilise différents systèmes de captage d'eau,on peut citer:

Pour les eaux souterraines:

On exploite les nappes d'eau en utilisant les puits lorsque ces derniers sont à une profondeur de 5 à 15m, si elle dépasse les 15m on utilise le forage.

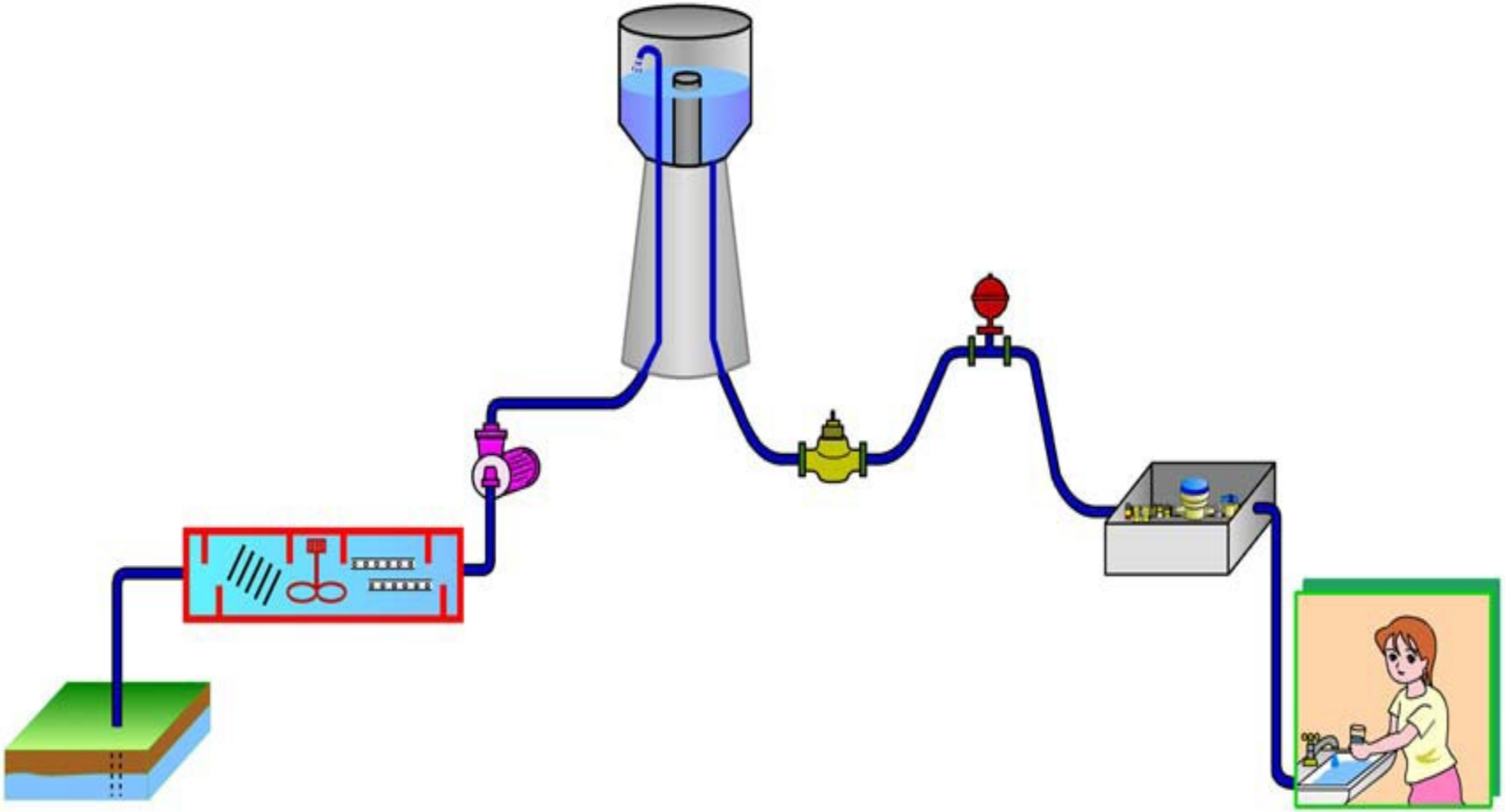
Pour les eaux superfecielle:

On utilise le captage en réservoir tel que les barrages.

2. Le processus de production de E.P:

La production de l'eau potable consiste à prélever l'eau dans le milieu naturel par le système de captage, à traiter si nécessaire l'eau prélevée pour la rendre potable puit à la transporter sur les lieux ou elle sera stockée.

Schéma D'A.E.P



Depuis son captage dans le milieu naturel jusqu'au robinet du consommateur l'eau nécessite de nombreuses infrastructures pour son transport:

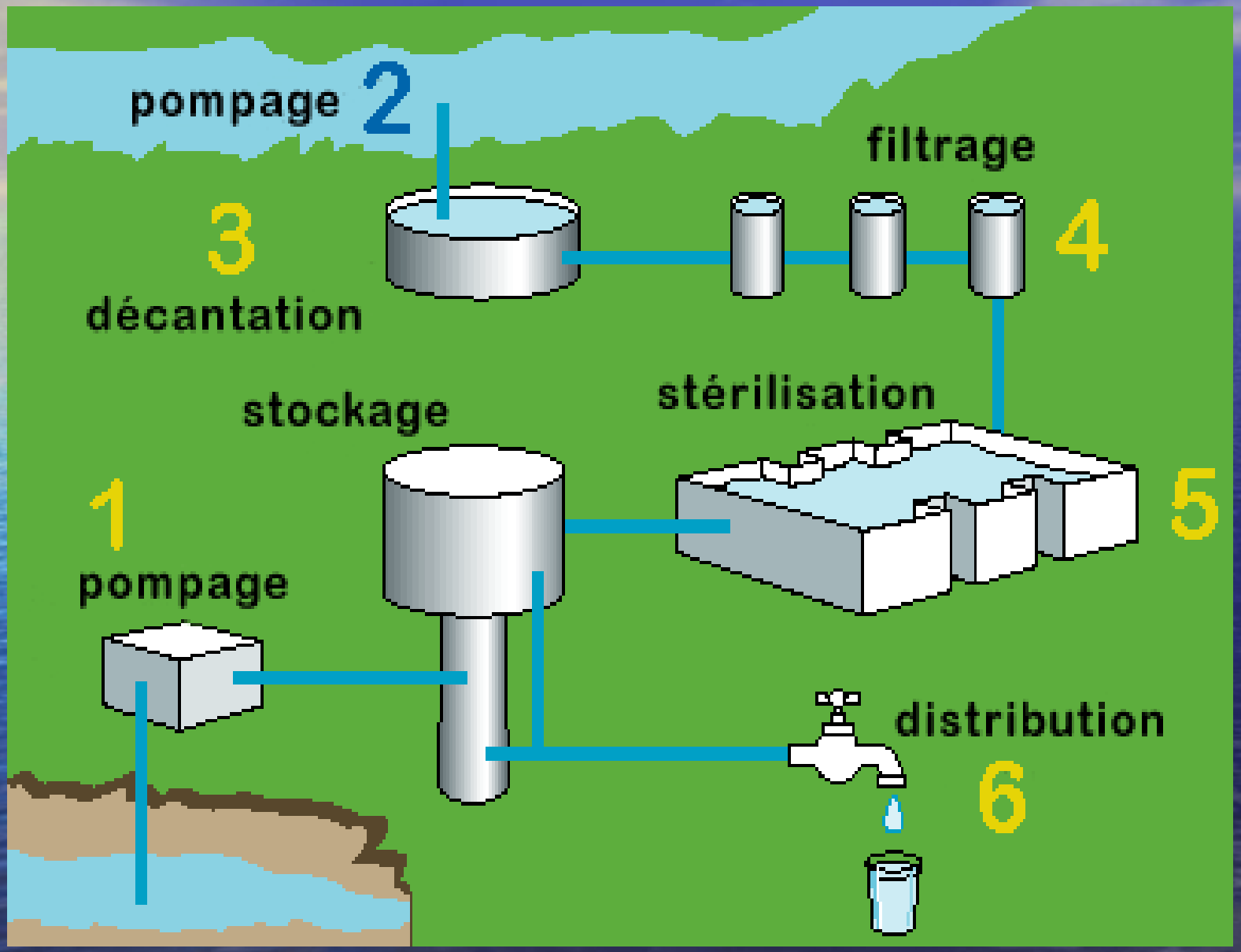
- Les ouvrages de captage
- Les ouvrages de traitement
- Les station de pompage
- Les réservoirs
- Les canalisations

❖Ressources:

Nappes souterraines(forage,sources, captage) ou eau de surface(rivières,lacs,retenues…)

❖Traitement

La qualité de l'eau brute est variable suivant son origine et suivant les saisons.
Pour la rendre potable, elle subit un traitement avant distribution.


pompage
2
filtrage
3
décantation
4
stockage
stérilisation
1
5
pompage
distribution
6

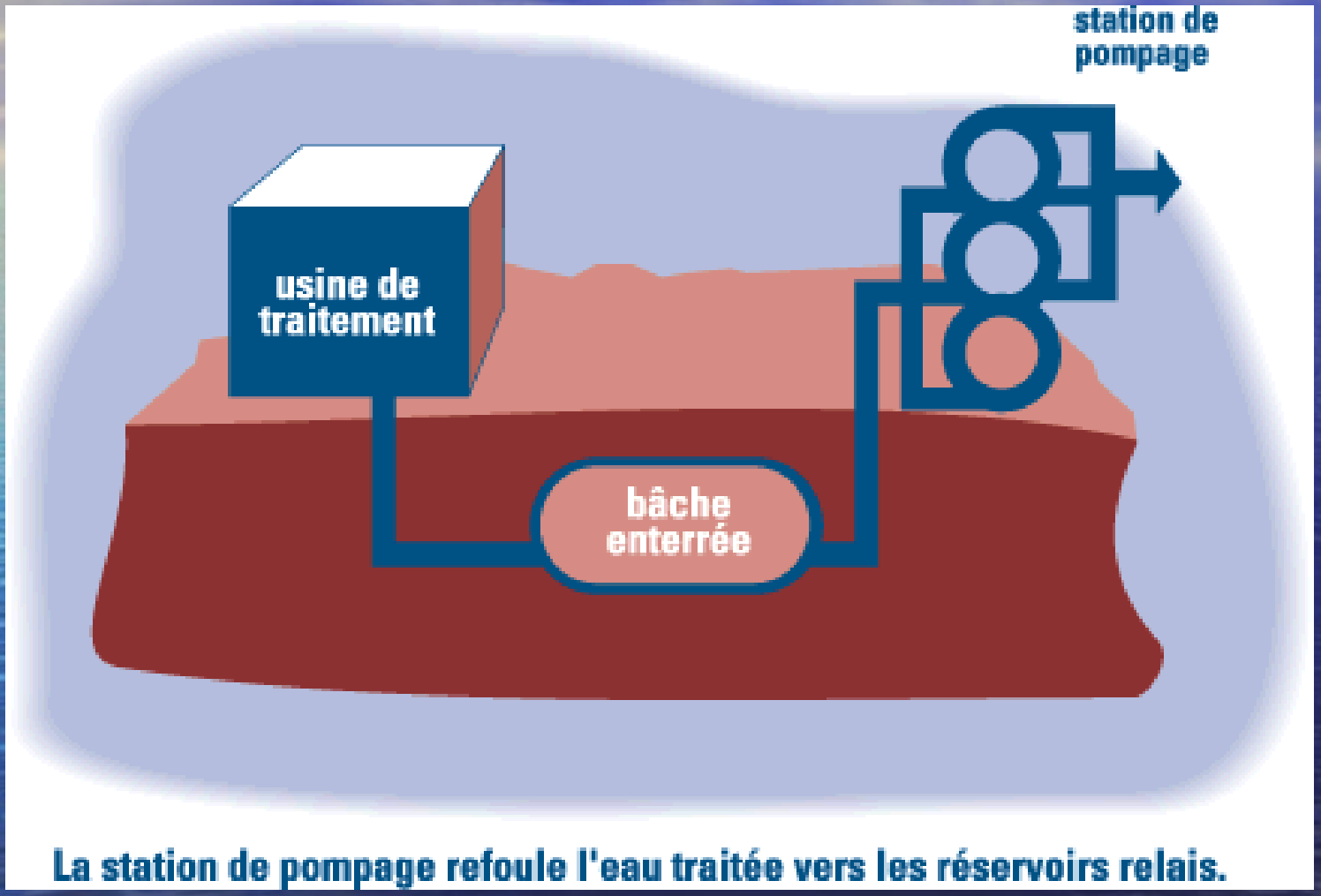
Il peut s'agir d'une usine complexe pour les eaux de surface (dégrillage, oxydation coagulation ,floculation, décantation, filtration…)

ou de traitement plus simple (élimination de composés indésirables comme le fer ou le manganèse) pour les eaux souterraines.

Dans tous les cas, une désinfection permet de se prémunir contre le risque bactériologique.

❖Pompage

Dans un système de distribution d'eau potable, l'eau peut être pompée à plusieurs occasions :
entre la ressource et le traitement,
pour l'acheminer vers un réservoir ou
pour desservir directement certains usagers.



La station de pompage refoule l'eau traitée vers les réservoirs relais.

❖ Stockage

L'eau est stockée dans des réservoirs situés
après l'usine de traitement et généralement après un pompage.
Ils peuvent être sur tour enterrés ou semi enterrés(les bâches enterrées ou semi enterrées et les châteaux d'eau.

Le château d'eau a deux fonctions :

- **stocker** l'eau potable arrivant de l'usine de traitement 24 h sur 24.

• alimenter les abonnés : construit sur un point haut dominant les habitations, l'eau coule du réservoir grâce à la **gravité**.
Ils permettent :
- de garantir la pression au robinet du consommateur,
- d'adapter l'offre en eau à la demande des usagers,
- de sécuriser l'approvisionnement en cas d'incidents pollution de la ressource…

❖Robinetterie

Les réseaux d'eau potable comportent des accessoires qui facilitent la maintenance et
l'entretien du réseau, régulent les paramètres de l'écoulement de l'eau (débit, hauteur, pression…) ou permettent de disposer de points de
puisage sur le réseau.

On citera notamment :
- les vannes (coupure de l'eau),
- les ventouses (évacuation de l'air)
- les vidanges
- les régulateurs de pression, de débit ou de niveau
- les poteaux incendie, les bornes de puisage…

❖ Canalisations

La distribution de l'eau potable jusqu'au consommateur s'effectue par un réseau souterrain
de canalisations.
On distingue les canalisations d'adduction (destinées au transport des gros débits) et le réseau de distribution (assurant la desserte vers tous les utilisateurs).

Les matériaux les plus couramment utilisés sont la fonte, le PVC, le polyéthylène, l'acier, le béton.
Les diamètres varient de 20 mm pour les branchements jusqu'à plus de 2 mètres pour les canalisations d'adduction des très grands centres urbains.
Un réseau bien entretenu est un réseau fiable.

❖Branchement

Destiné au raccordement des consommateurs sur le réseau de distribution, c'est la liaison entre le réseau public et le domaine privé.
Le compteur est l'élément principal du branchement.

Il comptabilise l'eau fournie à l’usager et lui permet de surveiller sa consommation.
En général, le compteur marque la limite de responsabilité entre la collectivité et l’abonné.

❖ Abonnés

Les abonnés représentent chacun des foyers et chacune des entreprises utilisant l'eau du réseau.
Les droits et obligations des abonnés vis-à-vis du distributeur d'eau sont définis dans le règlement du service des eaux.

II. La distribution de E.P:

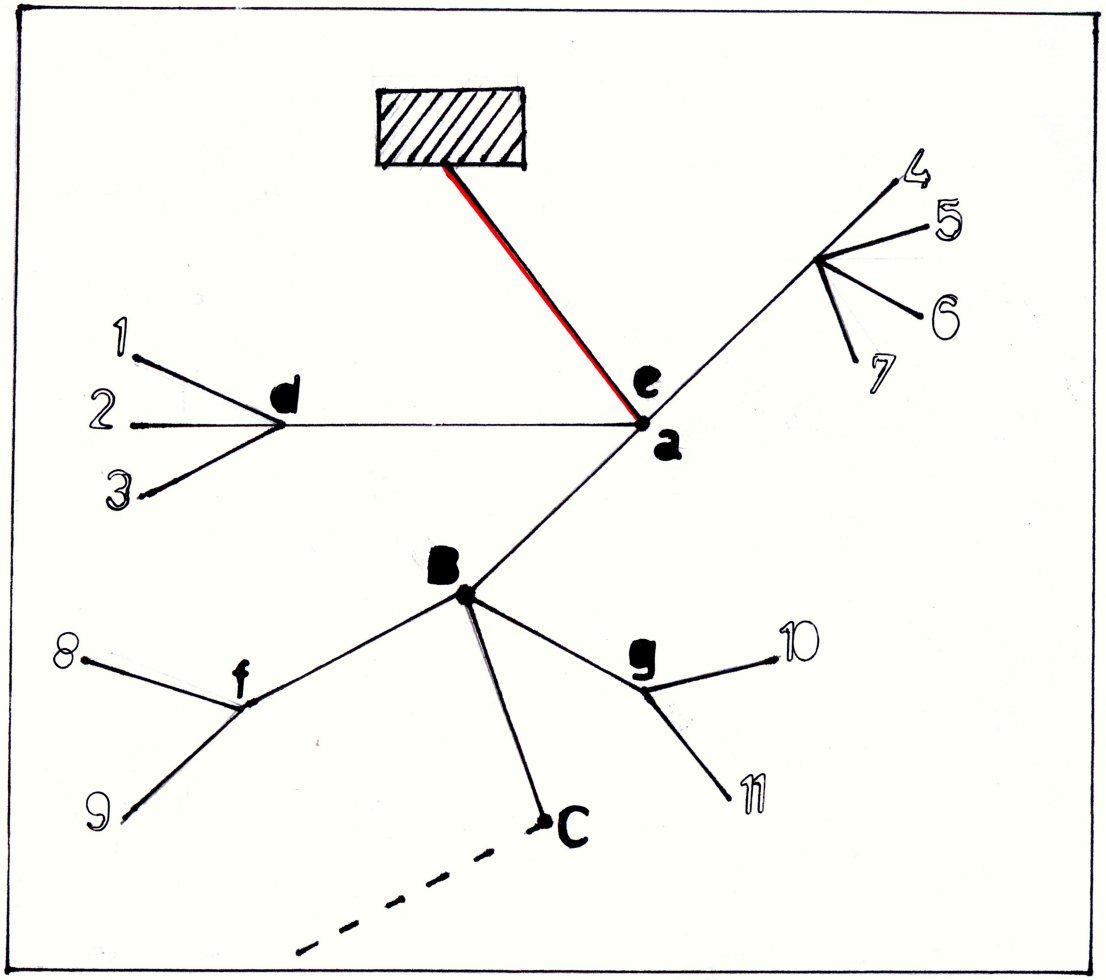
1. La distribution extérieure:

C’est l'acheminement de l'eau potable par le réseau public, soit par gravitation (châteaux d'eau), soit par mise en pression artificielle du réseau (station de surpression), jusqu'au compteur.

On distingue deux types de réseau:

Réseau ramifier:

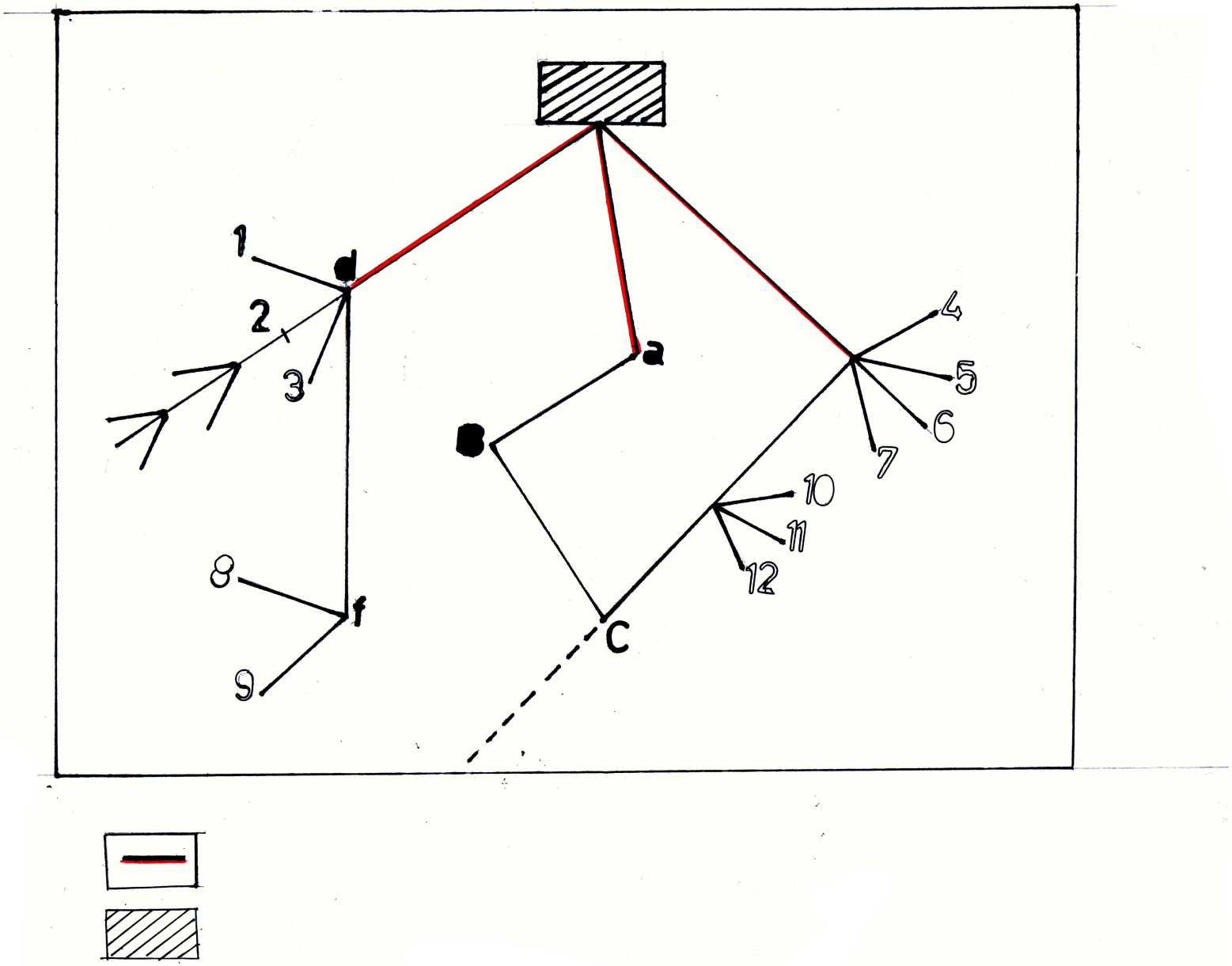
Dans ce cas l'eau circule dans un seul sens, il présente l'avantage d'un nombre réduit de canalisation (réseau économique) et l'inconvénient en cas de rupture de la canalisation principale de pénaliser les différentes ramifications.(voir schéma)



a B d e g C f

Réseau maillé:

Dans ce cas l'eau circule dans plusieurs sens il présente l'inconvénient d'un nombre élevé de canalisations principales et l'avantage;en cas de rupture de l'une des canalisations principales de ne pas perturber l'alimentation de différentes canalisations secondaires et tertiaires (réseau coûteux).(voir schéma)


1
d
2
3
a
B
4
5
6
7
10
11
12
8
f
9
C

Dans la distribution extérieure, les canalisations doivent être réalisées sous les trottoirs pour faciliter l'intervention en cas de panne. Aussi elles doivent être entrées à une profondeur minimale de 1m pour éviter le gel de l'eau dans les conduites en période hivernale.

On peut citer quelques points essentiels de la réalisation des réseaux:

- Exécution de la fouille:sa largeur doit etre au moins égale au diamètre extérieur du tuyau et pour assurer la stabilité de la conduite on réalise un lit de pose convenable par un matériau d'apport(ex:sable) de 20cm environ d'épaisseur
- Pose des tuyaux

- Assemblage des tuyaux
- Raccordement de la robinetterie
- Remblage des tranchés:une fois que les tuyaux étant rassemblés et les accessoires raccordés on procède à la mise en place de remblai de protection à H=20cm (l'enrobage des conduites), ensuite le remplissage complet de tranché
- Désinfection des conduites avant le branchement avec des solutions concentrées de potassium.

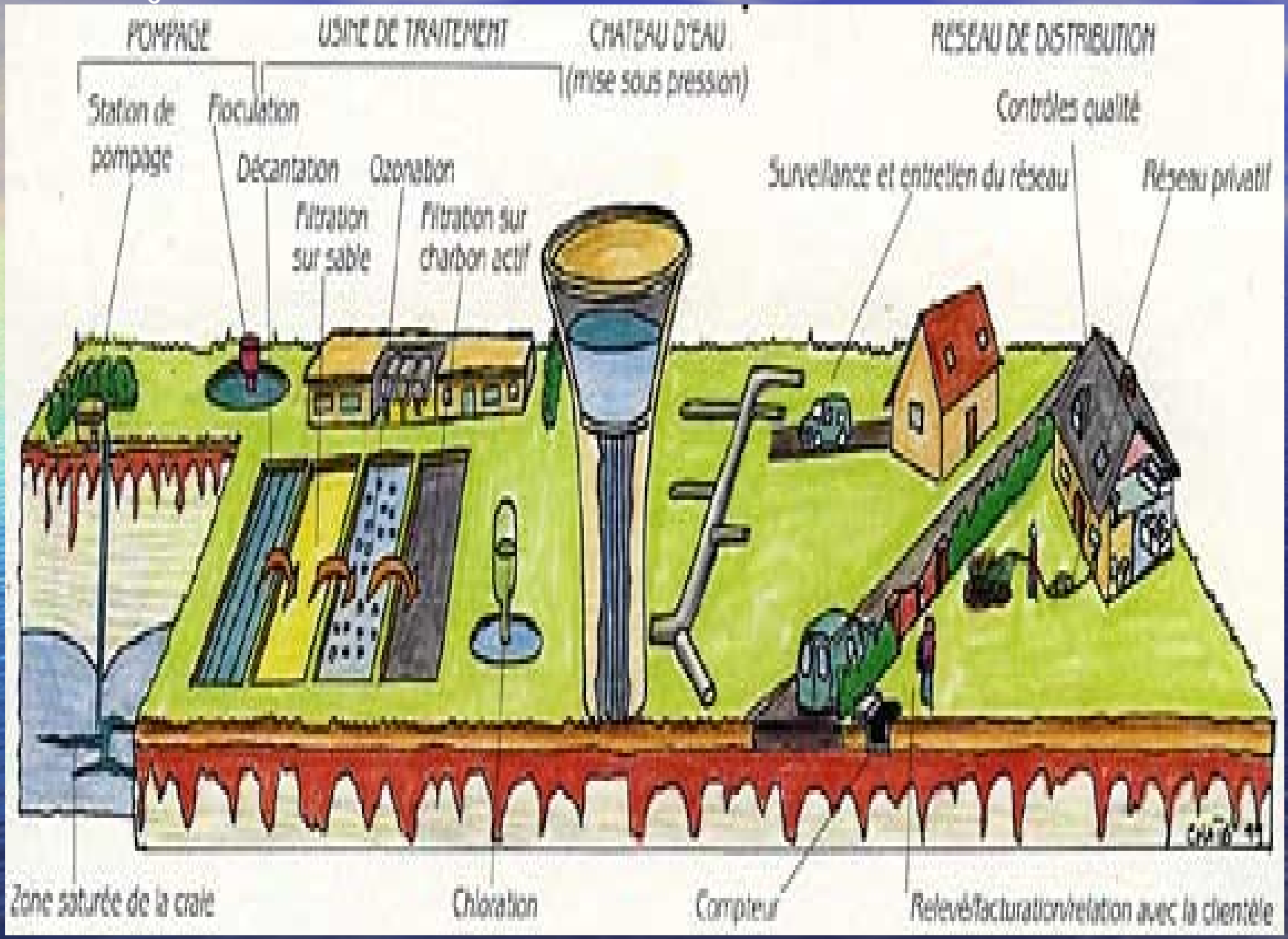
Donc comme résumé:

Pour produire de l'eau potable, une véritable chaîne d'interventions est nécessaire.

- Captage et pompage de l'eau dans les nappes souterraines
- Protection des captages contre toute forme de pollution
- Transport par canalisations vers l'usine de production d'eau potable
- Traitement de l'eau pour la rendre potable pour la consommation humaine : décantation, filtration, déferrisation, chloration, ozonation…

- Stockage de l’eau dans des réservoirs, tels que les châteaux d’eau ou des zones surélevées pour assurer une pression suffisante jusqu’au robinet. L’utilisation de suppresseurs est parfois nécessaire, notamment dans les zones de plateau ou dans les zones où le transport de l’eau se fait sur de longues distances
- Construction et entretien du réseau de distribution qui permet le transport de l’eau potable des réservoirs vers le robinet

c


POMPAGE
USINE DE TRAITEMENT
CHATEAU D'EAU
(mise sous pression)
RESEAU DE DISTRIBUTION
Station de pompage
Floculation
Décantation
Ozonation
Filtration sur sable
Filtration sur charbon actif
Contrôles qualité
Surveillance et entretien du réseau
Réseau privatif
Zone saturée de la craie
Chloration
Compteur
Relevé/facturation/relation avec la clientèle

2. Distribution intérieure:

C’est la distribution par réseau privé qui achemine l’eau du compteur au robinet du consommateur.

- ***Cas d’une maison individuelle:***

Le branchement s’effectue à partir de la conduite de la ville vers le compteur d’abonné.

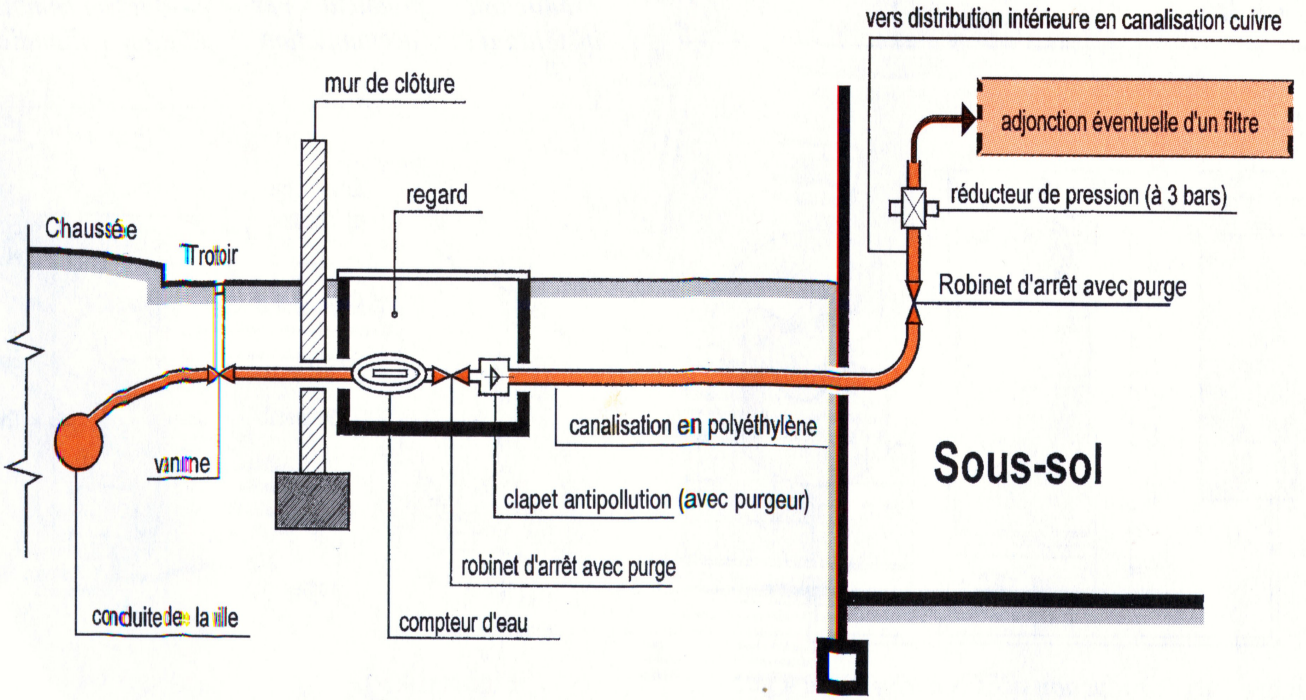


Figure 14.9 : *branchement au réseau de la ville*

Le compteur et le robinet d'arrêt sont logés dans un regard, dans la propriété mais en limite de clôture, pour faciliter l'accès à l'employé chargé du relevé de la consommation. C'est de ce point que débute réellement le réseau de distribution intérieur. Les fondations franchies.

la canalisation comporte le plus souvent un autre robinet d'arrêt pour éviter de sortir au cas où il serait nécessaire de couper l'arrivée d'eau.

On trouve ensuite un robinet de puisage ou de purge, qui permet de vider complètement les tuyaux lors d'une intervention en plomberie. Si possible, il est préférable de construire sous ce robinet de purge, un petit regard installé sur la canalisation d'évacuation des eaux de pluie. Si ce n'est pas possible, pensez à laisser un seau à proximité du robinet pour recueillir des eaux de purge. La canalisation alimente ensuite tous les appareils sanitaires et le chauffe-eau. Généralement, ces appareils sont munis d'un robinet d'arrêt permettant d'intervenir sans interrompre pour autant la

❖Principes de distribution intérieure:

La distribution intérieure peut être réaliser:

- En apparent (ex:garage)
- En apparent dissimulé accessible ex: placard sous table de travail
- En enrobé dans l'épaisseur d'une dalle ex: dallage sur terre-plein
- En enrobé dans l'épaisseur d'une forme au dessus d'une dalle porteuse

•En encastré dans un mur ou une cloison ex: alimentation d’une douche.

On considère deux modes principaux de distribution:

- Distribution par pieuvre
- Distribution par piquage

❖Par pieuvre:

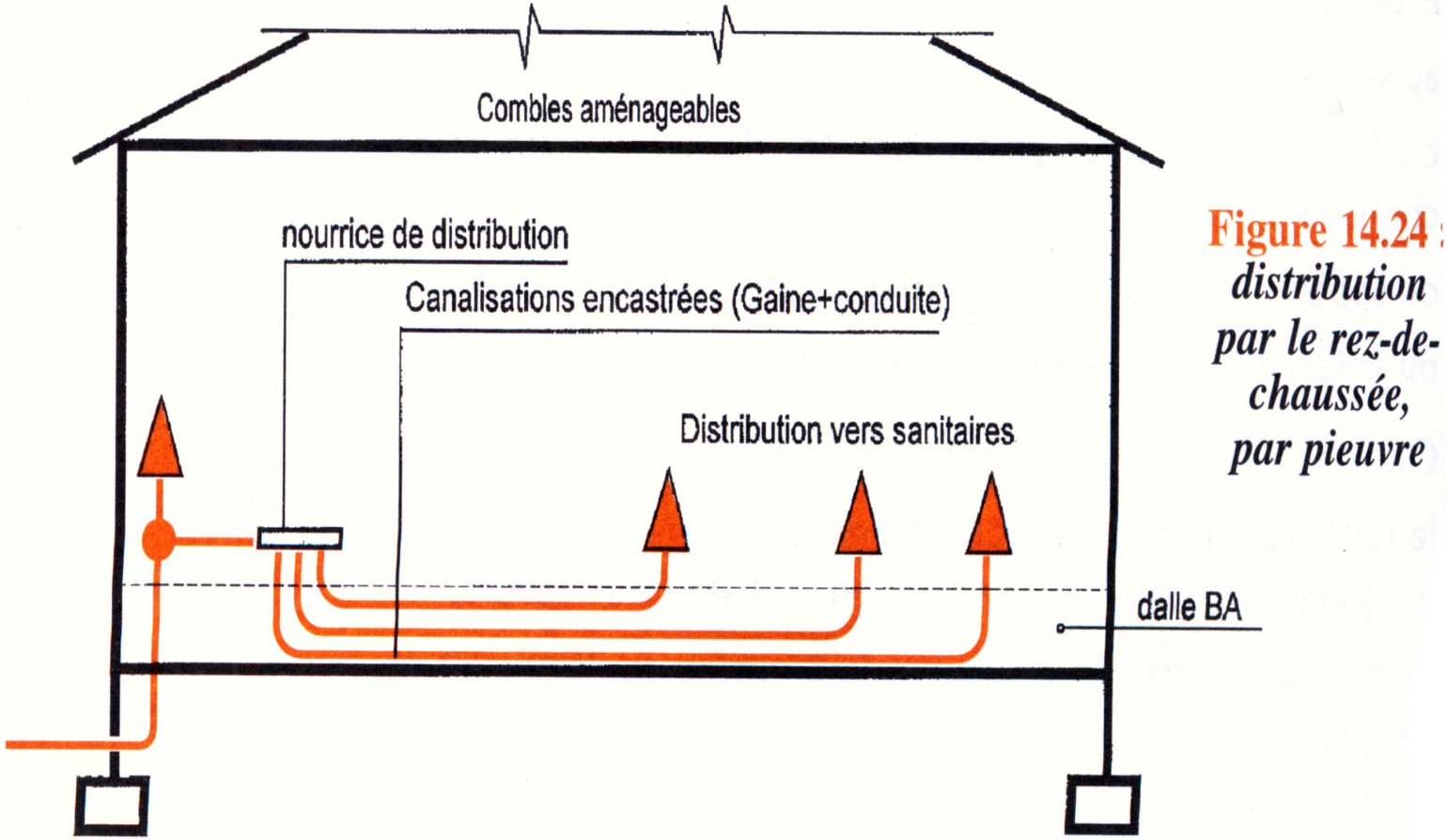


Figure 14.24 : *distribution par le rez-de-chaussée, par pieuvre*

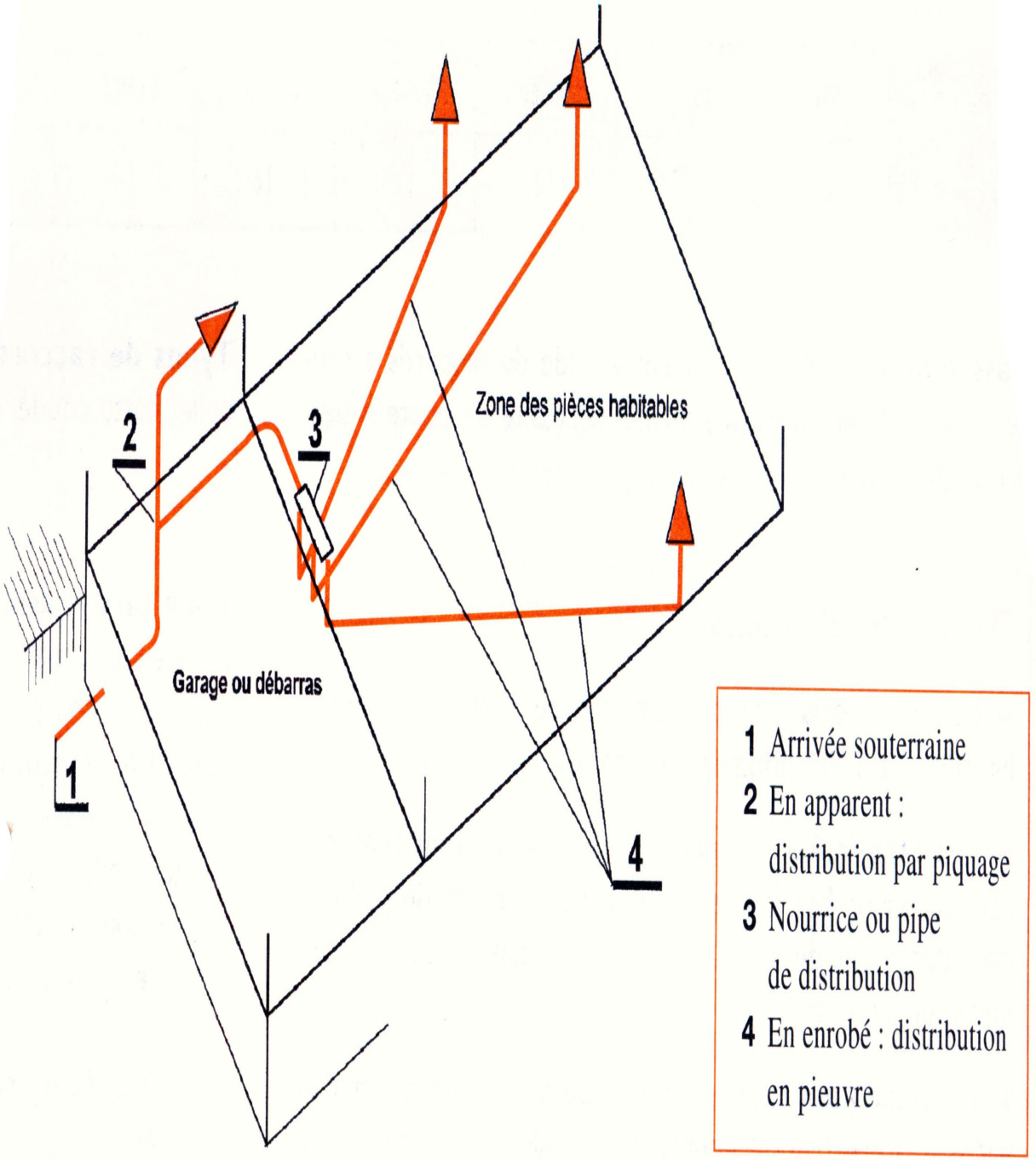
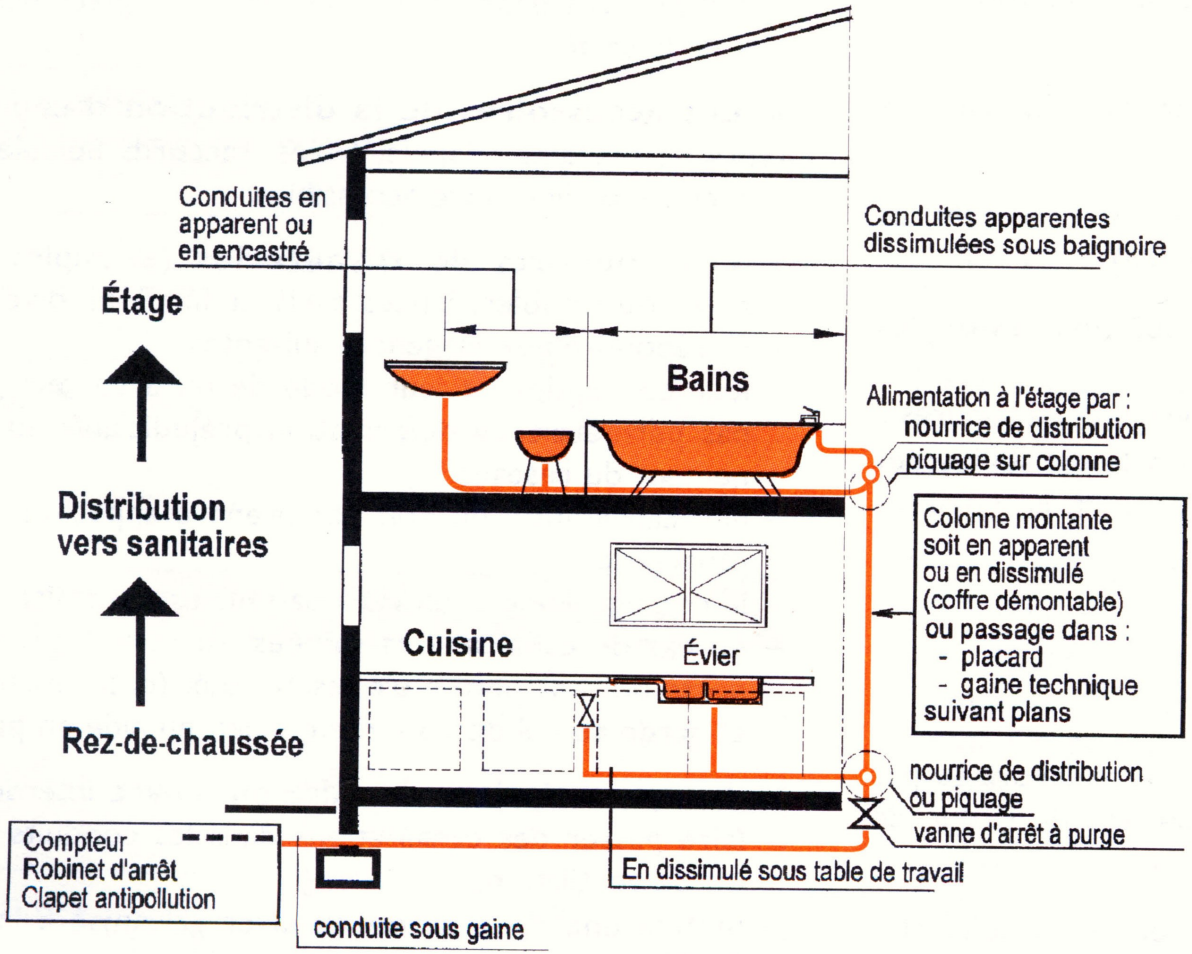


Figure 14.25 : *distribution par le sol, par pieuvre*

❖Par piquage:



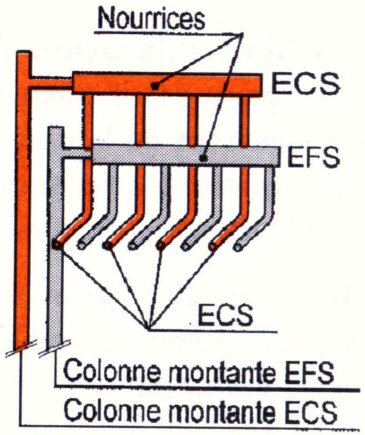


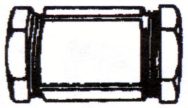
Figure 14.26 : ***distribution du rez-de-chaussée vers les sanitaires et l'étage, par piquage***

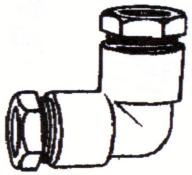
Accessoires:

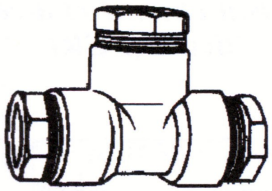
L'A.E.P nécessite l'utilisation de plusieurs accessoires, on peut citer:

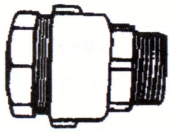
- **Robinets d'arrêt:** robinets pour isoler chaque ramification de circuit desservent plusieurs appareils,ils existent avec purge au départ de la distribution intérieure.
- **Raccords:** tel que les coudes,tés, jonctions.

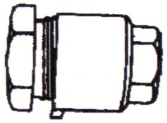
(voir schémas)


Jonction


Coude


Té


Raccord M


Raccord F

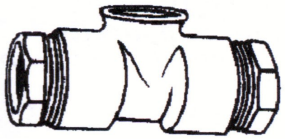

Té dérivation

Figure 14.15 : ***raccords***

avec raccord intégré

DN	Ø ext. tube mm
pour tubes polyéthylène à serrage extérieur - **SE 2015**	
15	25
15	32
20	25
20	32
30	40
40	50

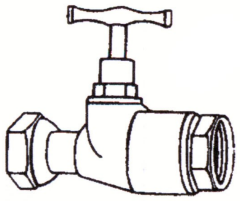

SE 2015

Figure 14.16 : ***robinets à clapet, en laiton***

DN : diamètre nominal.

à écrou serti - filetage mâle

DN	Ø ext. tube mm
réf. 2236 - manette laiton	
15	20 x 27
15 V	26 x 34
20	26 x 34
20 V	33 x 42
25	33 x 42
30	40 x 49
40	50 x 60

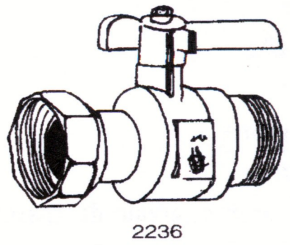
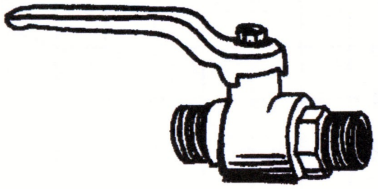
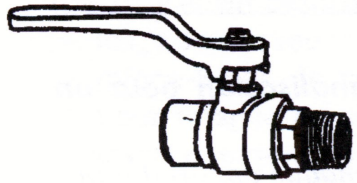

2236

Figure 14.17 : ***robinets à sphère, en laiton***


Mâle-mâle - PN 25


Mâle-femelle - PN 25

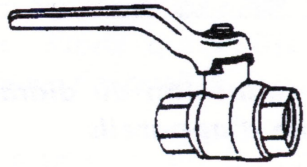

Femelle-femelle - PN 25

Figure 14.18 : ***robinets à tournant sphérique passage intégral***

DN	Filetage mâle-écrou
15	20 x 27 - 20 x 27
20	26 x 34 - 26 x 34
25	33 x 42 - 33 x 42

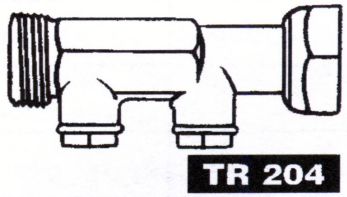
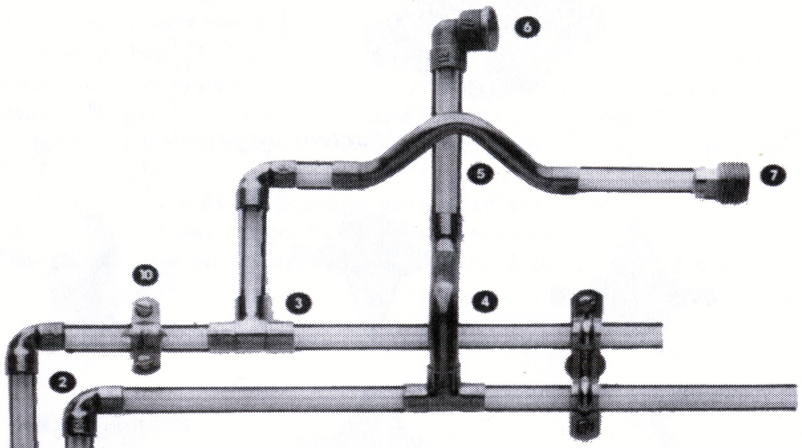


Figure 14.19 : ***clapets anti-pollution***

14.2.4.5. Raccords



Raccords à souder

1 – Manchon cuivre égal
Manchon cuivre réduit
∅ 10 – ∅ 12
∅ 12 – ∅ 14
∅ 14 – ∅ 16

2 – Coude cuivre 90°
Coude cuivre 45°

3 – Té cuivre égal
Té cuivre réduit
12 – 10 – 12
14 – 12 – 14
16 – 14 – 16

4 – Saut de tube

5 – Chapeau de gendarme

6 – Pipe de scellement
Filetage femelle 15 × 21

7 – Boîte à souder
Filetage femelle 15 × 21
Filetage mâle 15 × 21

8 – Douille pour collet battu
Droite filetage 15 × 21
Droite filetage 20 × 27

9 – Gaine de protection
Le ml

10 – Collier de fixation

Raccords à visser

11 – **Distributeur laiton brut**
Permet le départ de plusieurs alimentations sur une seule arrivée d'eau

12 – **Vanne d'arrêt sans purge**
Vanne d'arrêt à purge

13 – **Écrou laiton brut**
∅ 12 – ∅ 14 – ∅ 16

14 – **Bouchon laiton femelle**
Les bouchons existent aussi en mâle

15 – **Collet mobile**
Il résiste à une pression de 100 bars et à une chaleur de 120°
Essai CSTB 11245
∅ 12 – ∅ 14 – ∅ 16

16 – **Manchon laiton brut**
Manchon égal F/F
Manchon égal M/M
Ces raccords existent aussi en M/F ou avec réductions ainsi qu'en version chromée, égaux et réduits

17 – **Flexible d'alimentation inox**
Évite le cintrage, parfois délicat, des tubes ou de la robinetterie
30 cm (F 12 × 17/M 15 × 21)
30 cm (M/F 12 × 17)
50 cm (M/F 12 × 17)
100 cm spécial coudé M/F 15 × 21

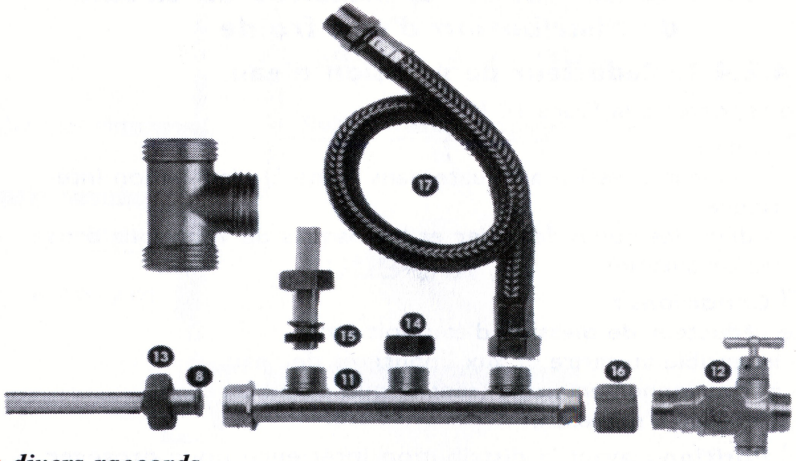
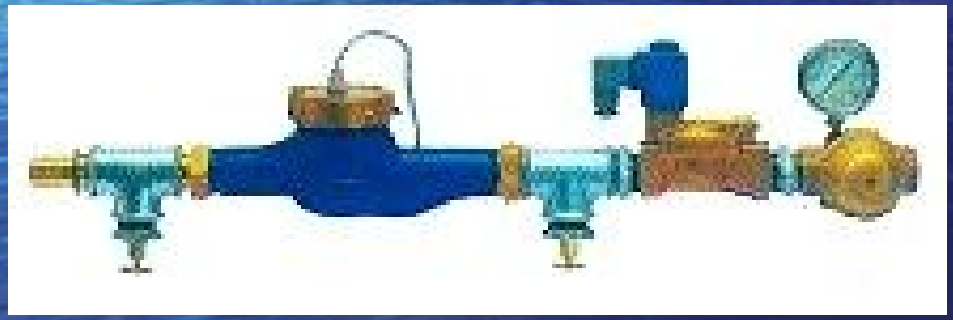


Figure 14.14 : *divers raccords*



- **Réducteurs de pression d'eau:** la pression d'alimentation de réseau varie entre 3 et 8bars suivent les débits; une pression très élevées engendre du bruit, des vibrations et des risques pour l'installation,pour cela on utilise le réducteur de pression.

DN 15 - 1/2" (15/21)
DN 20 - 3/4" (20/27)

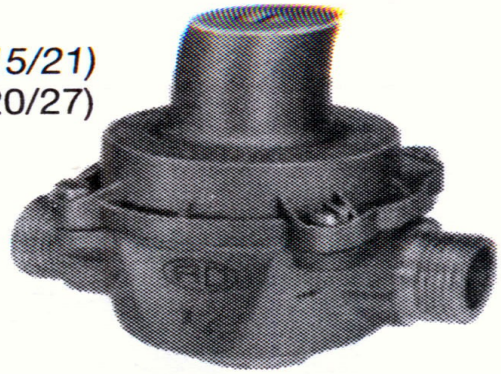


Figure 14.10 : ***réducteur de pression***

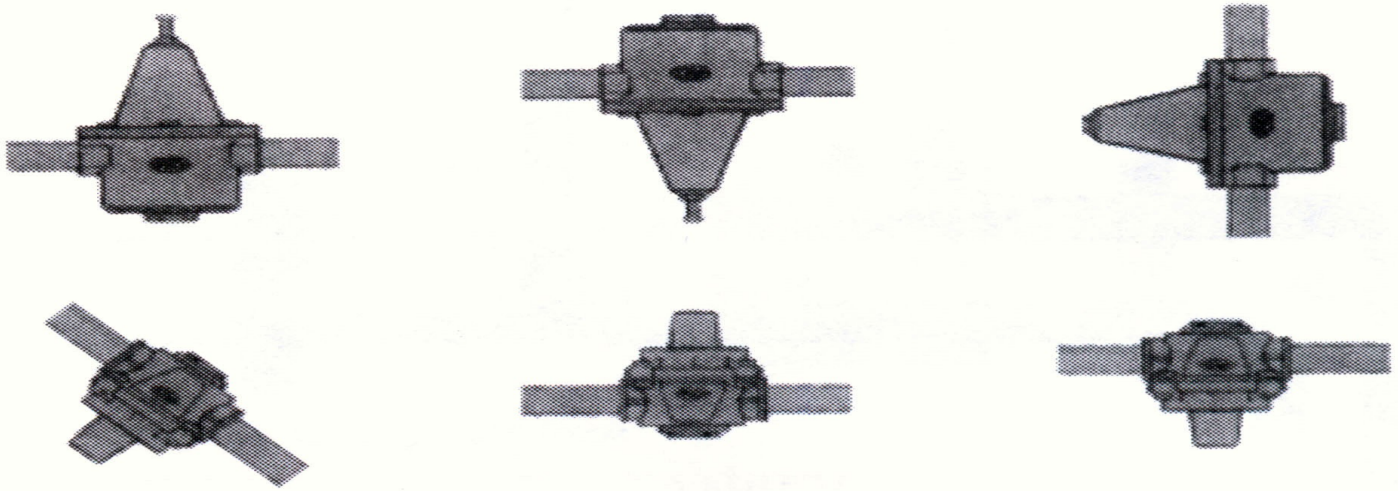


Figure 14.11 : ***diverses positions***

- **Antibélier:** il sert à réduire les coups de bélier qui se manifestant par des claquements secs lors de la fermeture d'un robinets ou d'une vanne, il se place généralement en haut d'une colonne montante.

Antibélier de parcours droit
Corps bronze nickelé
Raccordement fileté mâle
Pour eau chaude ou froide
Pression maximale 7 bars
Température maximales 80 °C

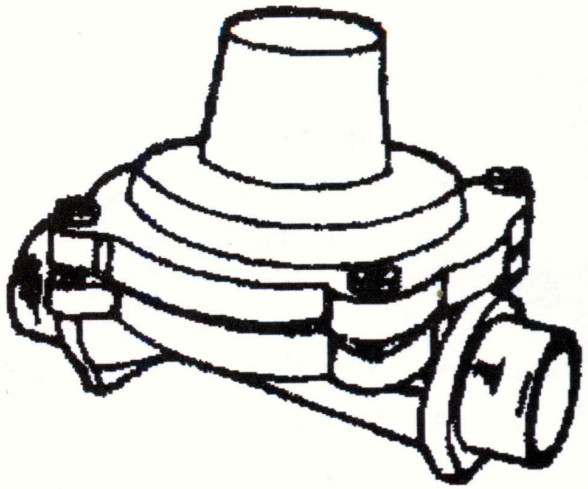
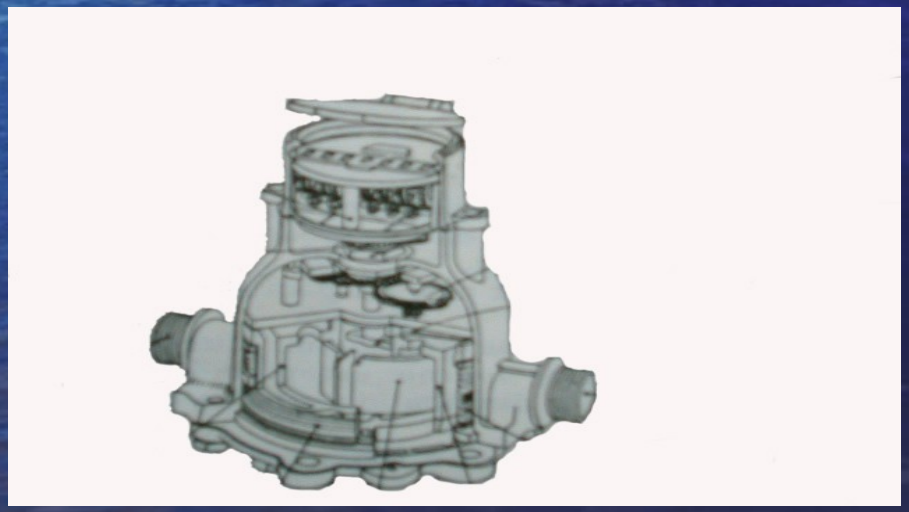


Figure 14.12 : *antibélier à membrane*

➢**Le compteur:** c'est un appareil enregistreur et totalisateur de débit, Il existe deux types:

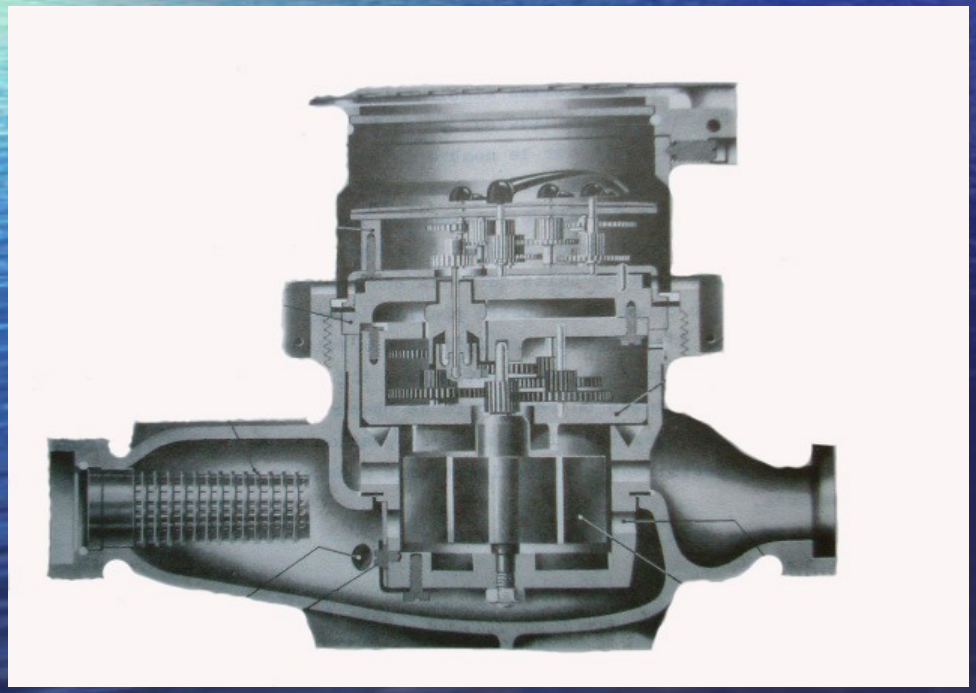
- **Compteur de volume:**

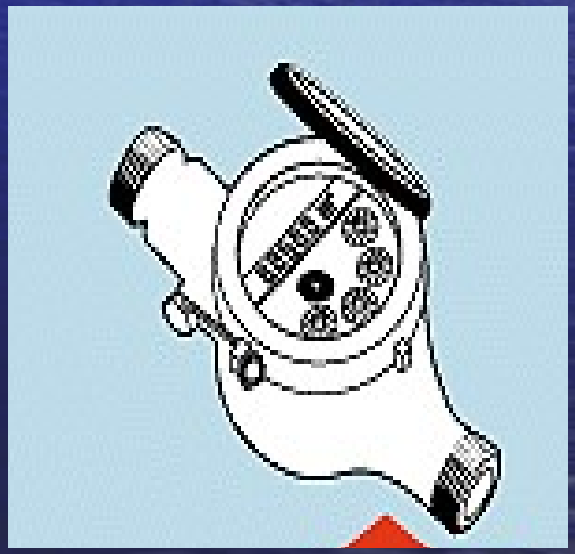
  Le principe de fonctionnement repose sur l'enregistrement du nombre de remplissage d'une capacité déterminée.



- **Compteur de vitesse:**

Le principe de fonctionnement est basé sur le nombre de tours d'une turbine dont la vitesse est proportionnelle à celle du débit.





Calcul des débits:

Le débit représente la quantité d'eau qui s'écoule pendant un temps donné ; il s'exprime en litres par seconde, Ce qui donne les rapports suivantes:

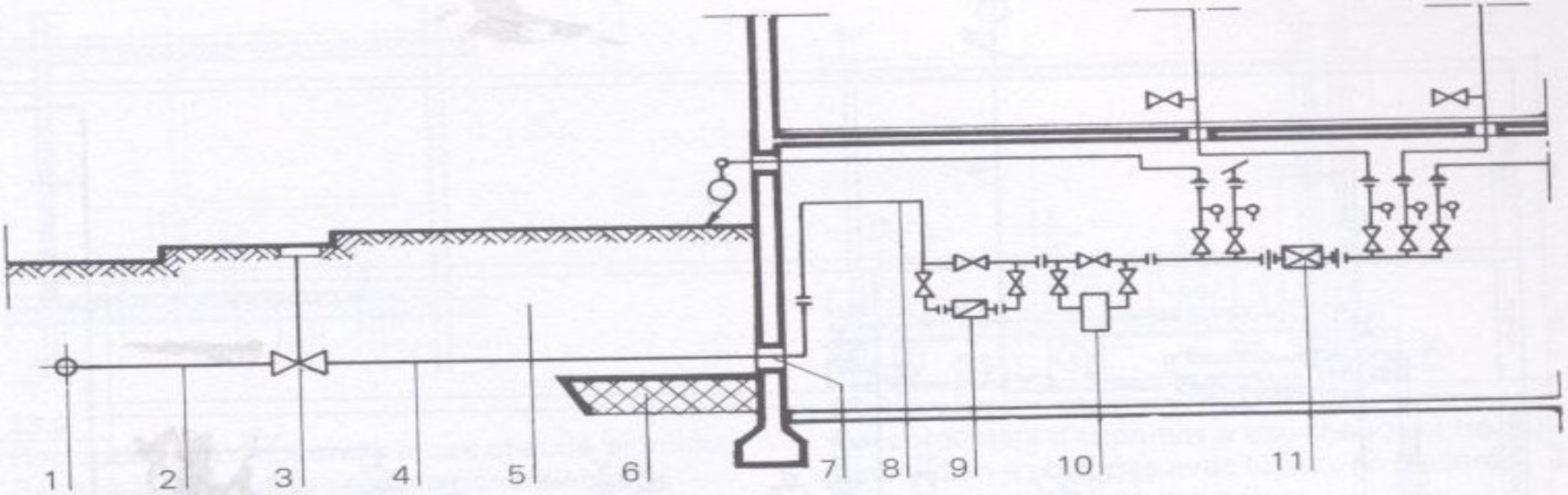
- *Débit: Q=section x vitesse*

Il dépend du diamètre des canalisations. Il est donc important de bien choisir le diamètre du tuyau initial d'alimentation en fonction du débit souhaité pour votre installation.

Tableau 14.2

Appareils	Diamètre minimal (mm)
Évier	12
Lavabo	10
Bidet	10
Baignoire	13
Douche	12
WC avec réservoir de chasse	10
Lave-main	10
Bac à laver	13
Machine à laver le linge	10
Machine à laver la vaisselle	10
Robinet de puisage	12

Cas d'un bâtiment:



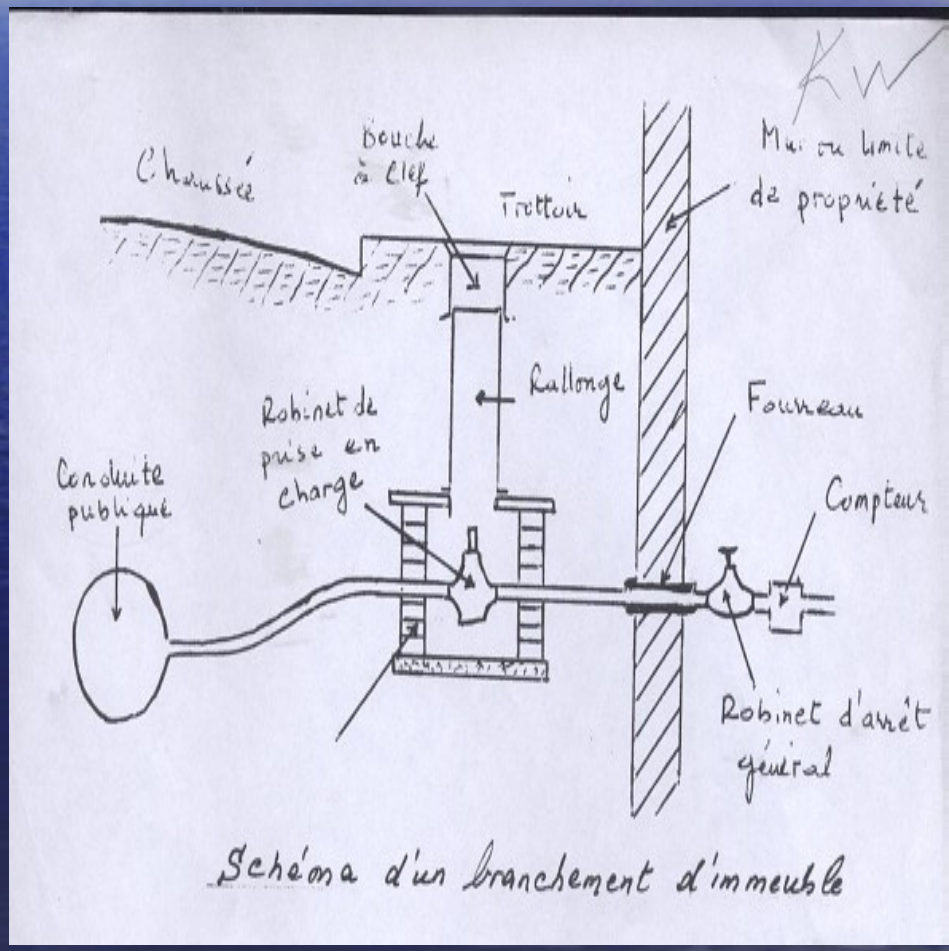
23.2
Branchement d'immeuble, comptage et distribution.

1. Conduite d'amenée.
2. Branchement d'immeuble.
3. Vanne d'arrêt.
4. Introduction Ø min. 1 1/4".
5. Couverture minimale de 1 m.
6. Banquette en béton ou dispositif d'appui similaire.
7. Traversée de la maçonnerie.
8. Conduite de raccordement à l'intérieur de l'immeuble, pose apparente.
9. Compteur d'eau.
10. Filtre fin.
11. Batterie de distribution.

Le réseau de distribution intérieur aux bâtiments assure le transport de l'eau jusqu'aux appareils d'utilisation

1 - Conduite publique

2 - Branchement général
3 - Robinet d'arrêt général
4 - Compteur général
5 - Colonne de distribution
6 - Robinet de puisage, purgeur
7 - Colonne montante
8 - Ceinture d'étage
9 - Anti- bélier
10 - Compteur divisionnaire



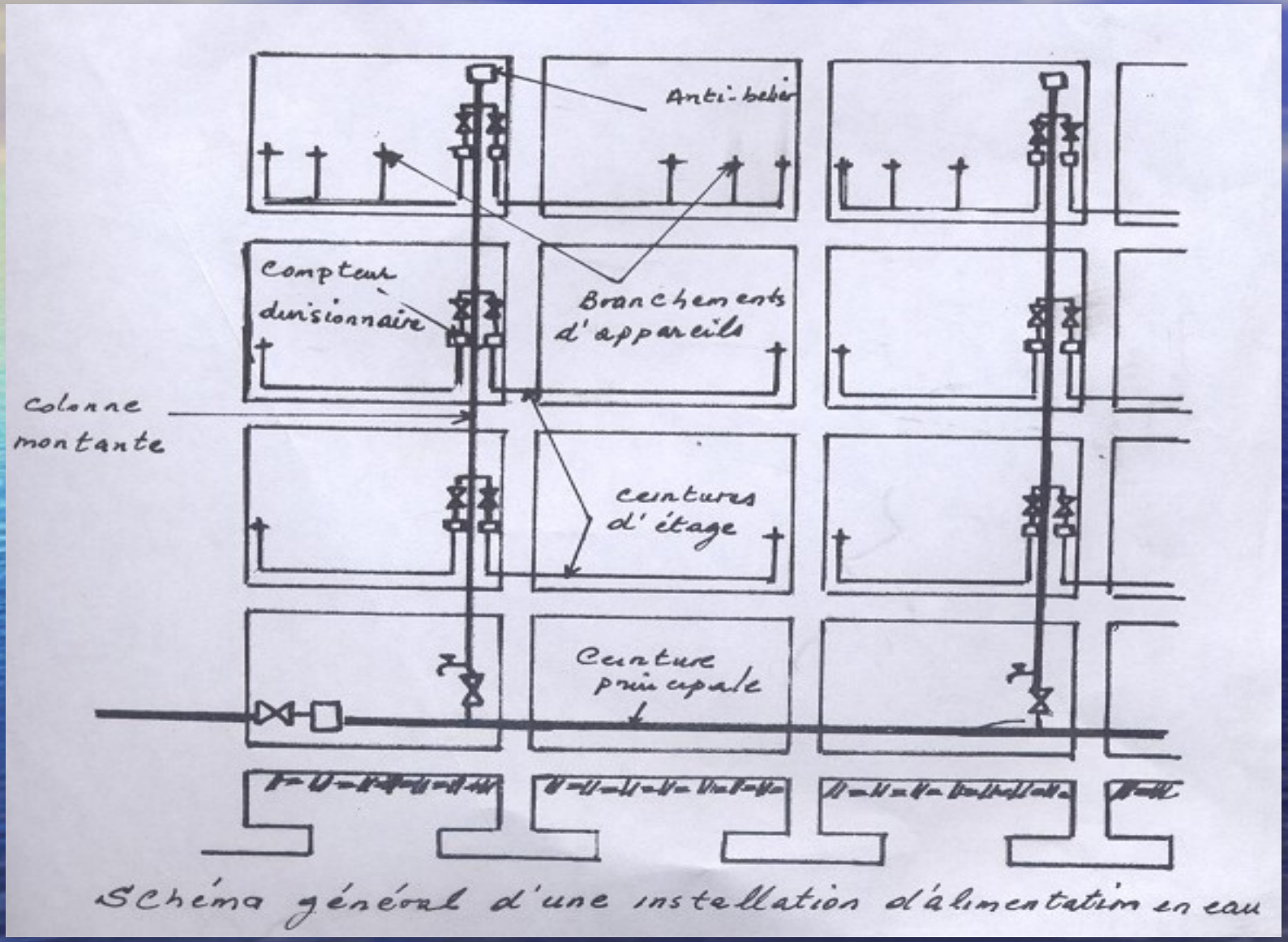


Schéma général d'une installation d'alimentation en eau

Modes de distribution dans un bâtiment:

- ***Distribution en chandelle:***

  Elle est constituée d'une canalisation principale d'ou partent différentes conduites.

  Avantage:

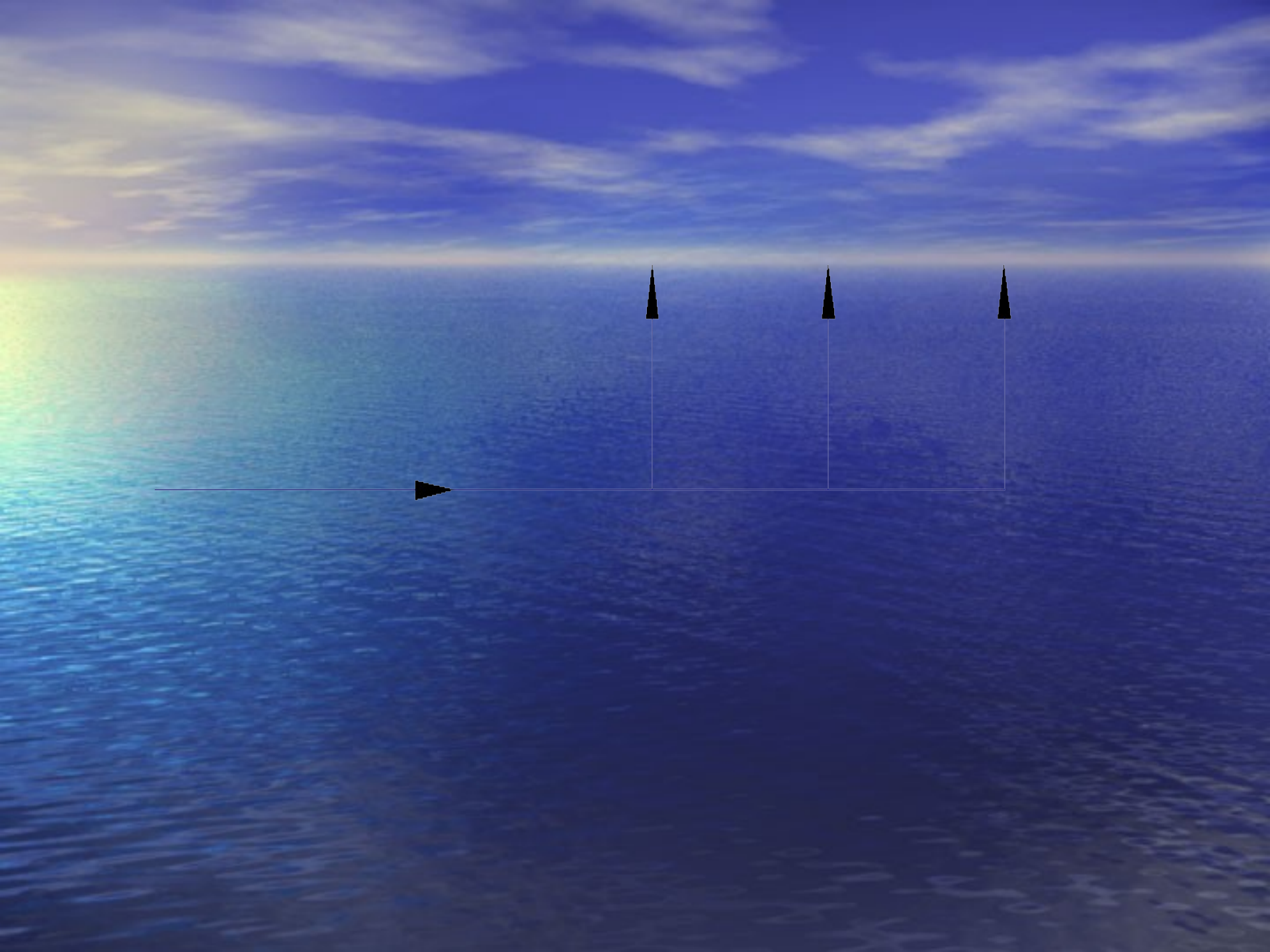
  - c'est un réseau simple et relativement peu coûteux

Inconvénients:

- Il est difficile d'isoler une conduite.
- En cas d'intervention, toute la distribution est privée d'eau.
- Pression de débit irrégulière en fin de conduite.

Champ d'utilisation:

maisons unifamiliales, ateliers.



❖ *Distribution en circuit fermé*

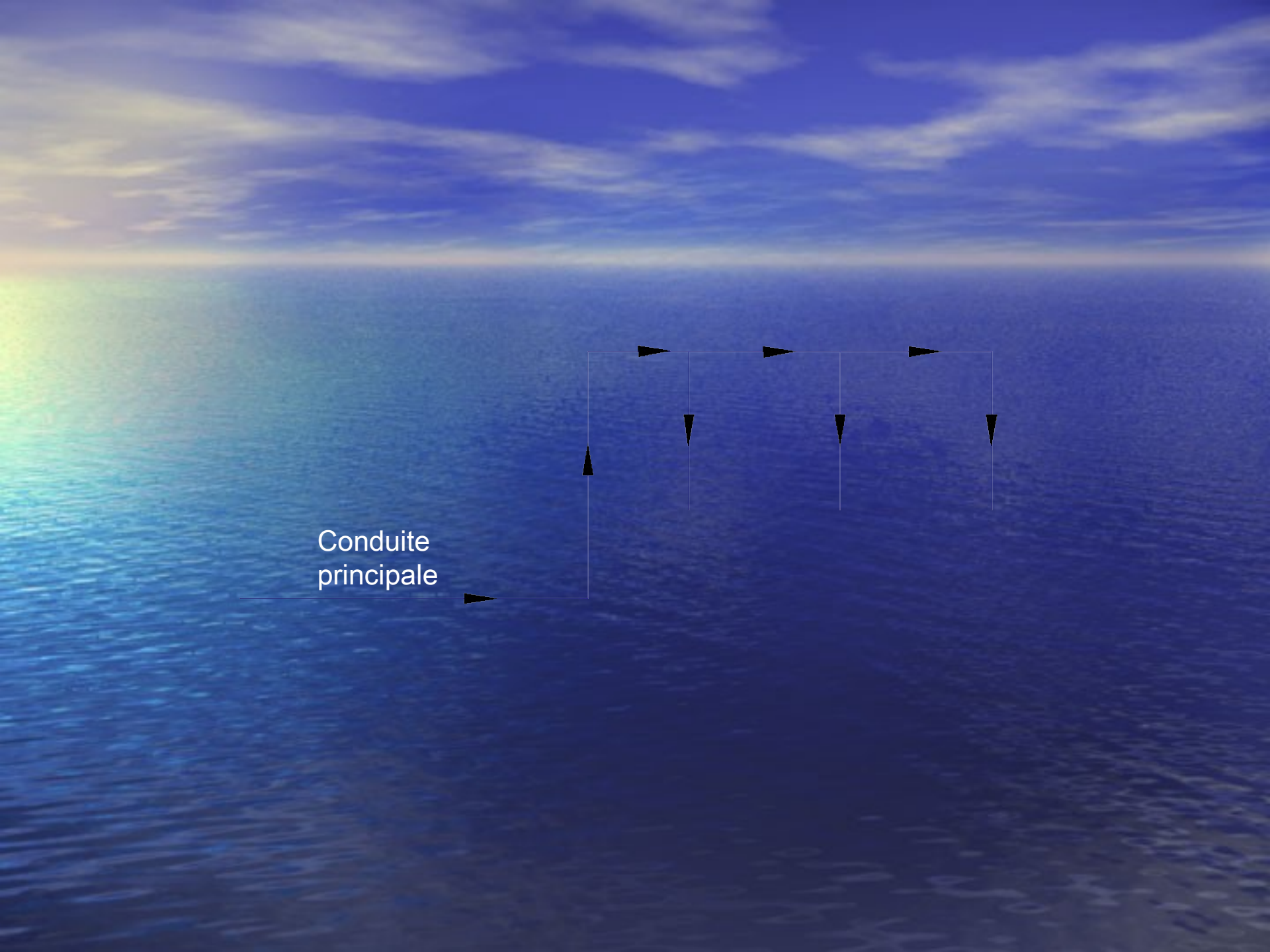
La canalisation principale est établie sous forme d'une boucle, d'où partent les différentes conduites desservant un ou plusieurs points d'eau.

Avantage:

- Régularité de la distribution a l'intérieur du bâtiment.
- Possibilité d'isoler une dérivation sans apporter de troubles importants au reste de la distribution.

Inconvénients:

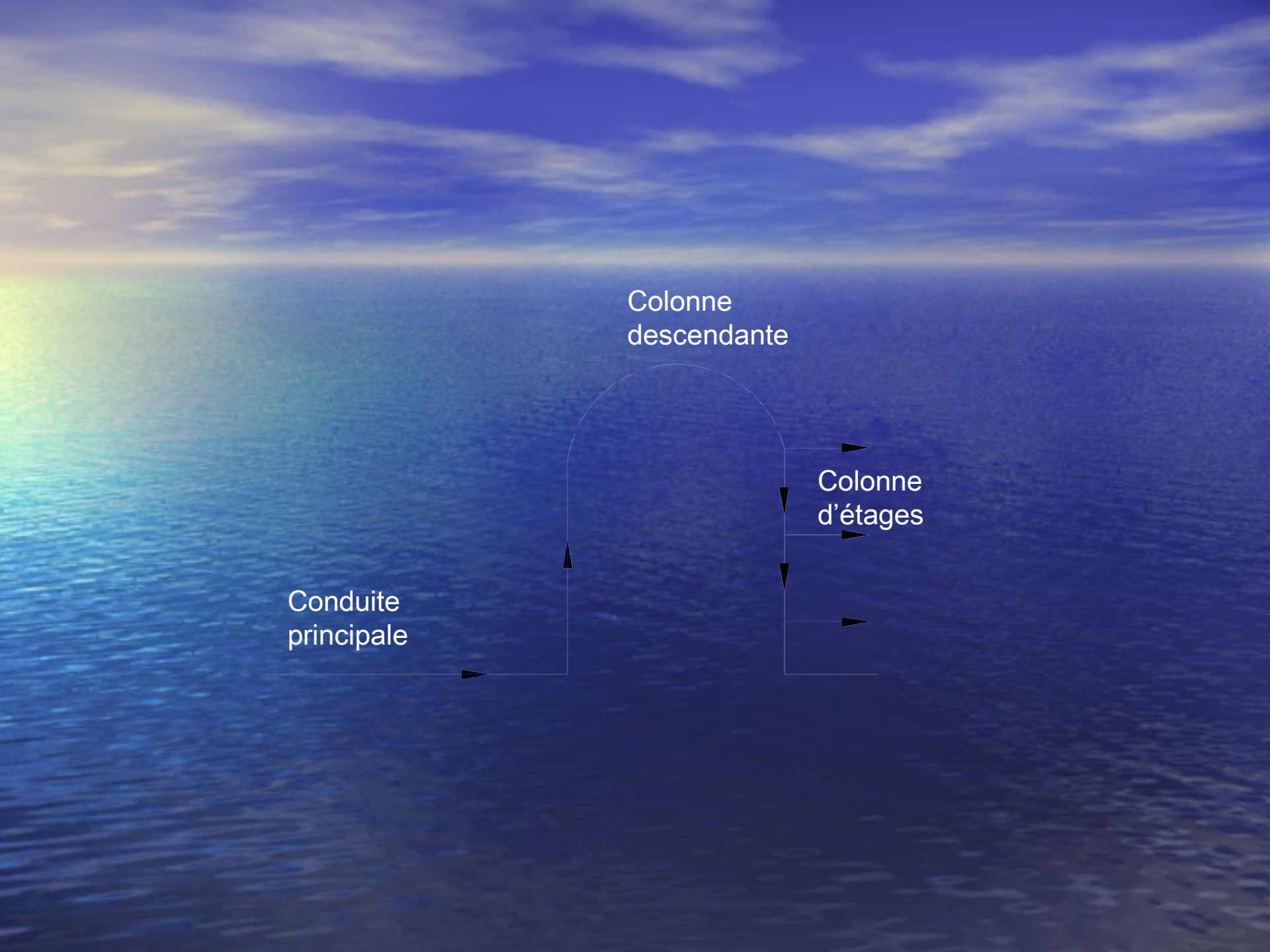
- Réseau plus coûteux.
- Les robinets d’arrêt et les compteurs sont difficile à repérer


Conduite
principale

❖ *Distribution en parapluie:*

- L’eau est monté au dernier étage, puis de la il va avoir la distribution.

- On utilise ce type de distribution quand la pression n’atteint pas les derniers niveaux.


Colonne
descendante
Colonne
d'étages
Conduite
principale

❖ *Distribution avec nourrice:*

- La nourrice, courte conduite et de section importante se place dans un local accessible, elle porte tout les robinets d'arrêts, les compteurs, les purgeurs et les clapets.
- On peut isoler une conduite sans apporter de troubles au reste de la distribution.
- Elle est très coûteuse.

❖ *Distribution mixte:*

- Elle concerne les immeubles de grande hauteur, il faut faire des réserves des locaux pour les appareils, car la hauteur est trop importante et la pression faible.
- Il ne faut pas oublier le coté confort et acoustique

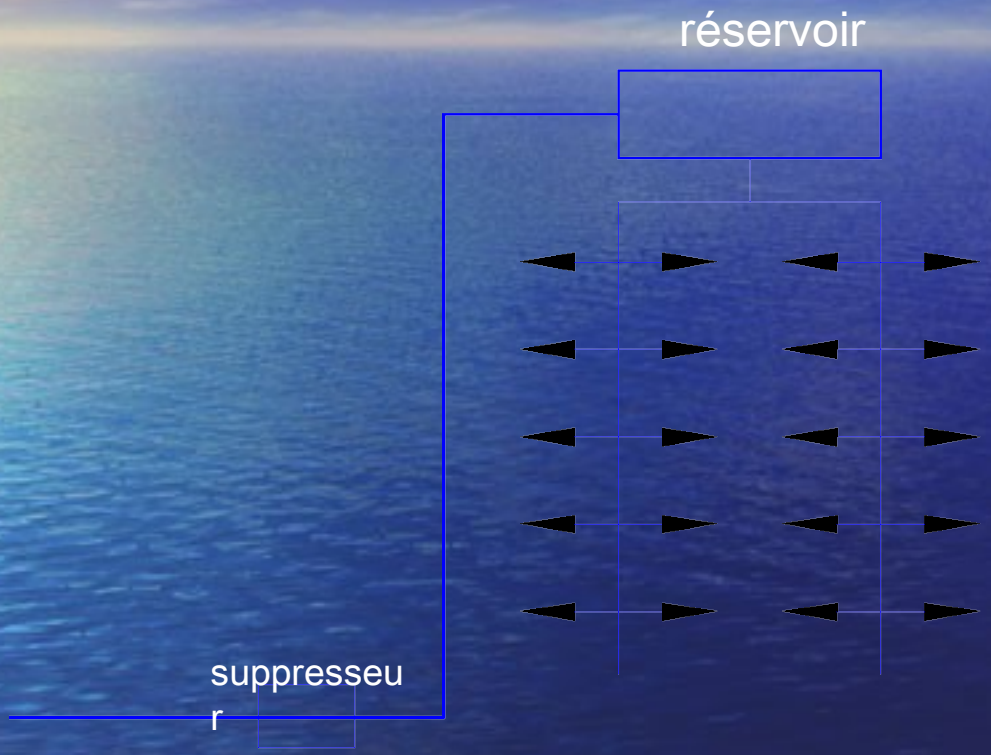
suppresseur
C.A.

❖ *distribution par un réservoir surélevé:*

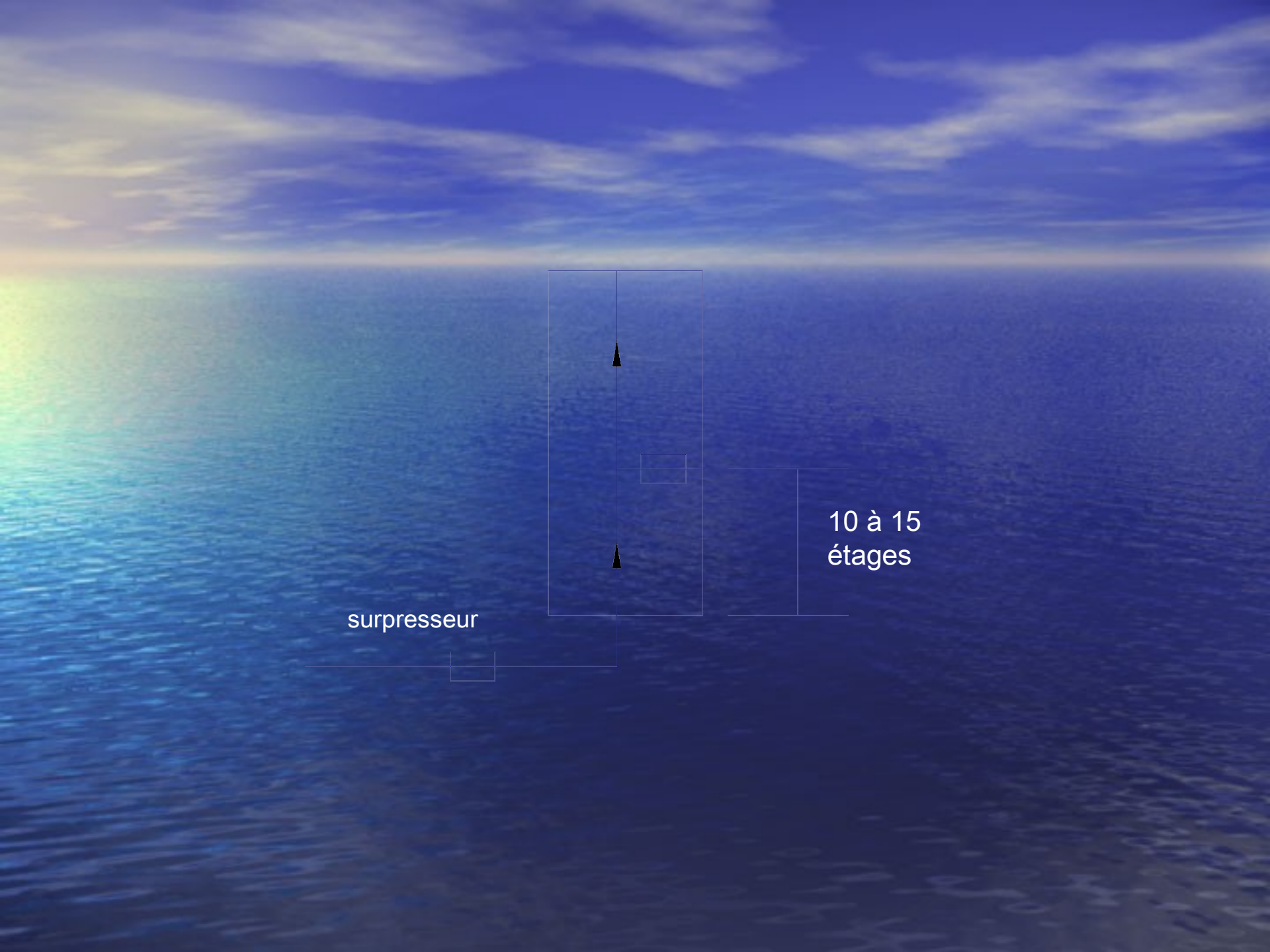
- Le réservoir est placé en haut, il est alimenté par les suppresseurs, puis il alimente les colonne montantes.
- En cas de manque de pression il est nécessaire d'installer des réservoirs intérmidiaires d'alimentation tout le 10à15 étages (immeubles de grande hauteur).

surpresseur

pompe



C.P


10 à 15
étages
surpresseur

Conclusion:

La gestion efficace de l'eau et l'amélioration de la qualité de l'eau destinée au consommateur nécessite une utilisation rationnelle des ressources d'eau et une meilleur conception des installations d'A.E.P

Donc l'étude d'une installation doit analyser les processus correspondant à chaque phases du cycle suivie par le fluide pendant son utilisation en fonction de certain contraintes énergétiques, qualitatives et quantitatives.