



RÉPUBLIQUE D'HAÏTI  
**DINEPA**  
Direction Nationale  
de l'Eau Potable  
et de l'Assainissement

## FICHE TECHNIQUE

### Compteurs de Distribution et de Sectorisation

Code : 1.2.3 FIT1

Date de rédaction : Mercredi 7 Juillet 2013

Version : 24 septembre 2013

Version finale



## Note aux lecteurs

Les prescriptions techniques générales s'appliquent aux opérations à réaliser en Haïti et relevant du champ de compétence de la Direction Nationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement (DINEPA). Elles constituent un référentiel, certaines à portée réglementaire, nationale, technique et sectorielle, d'autres ayant un rôle d'information et de support complémentaire.

Les documents à portée réglementaire, nationale, technique et sectorielle sont :

- **Les Fascicules Techniques** indiquant les principes obligatoires et les prescriptions communes à une sous thématique technique ;
- **Les Directives Techniques** prescrivant les règles minimales imposées pour la conception et la réalisation ainsi que la gestion d'ouvrages spécifiques.

Tout propriétaire et/ou réalisateur est tenu de respecter au minimum les prescriptions qui y sont indiquées. Toute dérogation devra faire l'objet d'une autorisation au préalable et par écrit de la DINEPA.

Les documents ayant un rôle d'information et de support complémentaire, sont :

- Les fiches techniques et Guides techniques présentant ou décrivant des ouvrages ou des actions dans les différentes thématiques ;
- Les modèles de règlements d'exploitation ou de gestion ;
- Les modèles de cahiers des clauses techniques particulières, utilisables comme « cadres - type » pour les maîtres d'ouvrages et concepteurs ;
- Divers types de modèles de documents tels que procès verbaux des phases de projet, modèles de contrat ou de règlement, contrôle de bonne exécution des ouvrages, etc.

Ces documents ayant un rôle d'information et de support complémentaire sont compatibles avec la réglementation imposée et peuvent préciser la compréhension des techniques ou fournir des aides aux acteurs.

Le présent référentiel technique a été élaboré en 2012 et 2013 sous l'égide de la DINEPA, par l'Office International de l'Eau (OIEau), grâce à un financement de l'UNICEF.

Dépôt légal 13-11-461 Novembre 2013. ISBN 13- 978-99970-51-20-2.

Toute reproduction, utilisation totale ou partielle d'un document doit être accompagnée des références de la source par la mention suivante : *par exemple* « extrait du référentiel technique national EPA, République d'Haïti : *Fascicule technique/directives techniques/etc. 2.5.1 DIT1* (projet DINEPA-OIEau-UNICEF 2012/2013) »

## Sommaire

1. Introduction .....	4
1.1. Les termes fondamentaux .....	4
1.2. Contexte.....	7
2. Le comptage de l'eau.....	7
2.1. Les appareils de comptage.....	7
2.2. Les contraintes techniques.....	8
2.3. Le choix et le dimensionnement.....	8
2.3.1. Détermination du débit minimal du compteur : .....	10
2.3.2. Détermination du débit maximum du compteur : .....	10
2.4. Les conditions de pose.....	10
2.5. La gestion des appareils de comptage.....	12
3. La sectorisation.....	13
3.1. La délimitation des secteurs.....	13
4. Sources.....	13

## 1. Introduction

### 1.1. Les termes fondamentaux

#### Le volume prélevé

C'est le volume prélevé dans le milieu naturel.

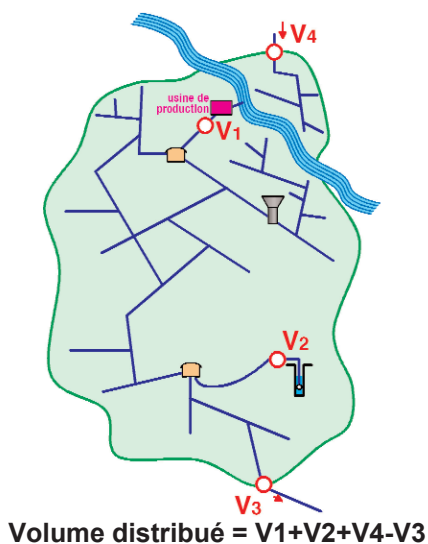
#### Le volume mis en distribution

Il s'agit du volume introduit dans le réseau de distribution d'eau potable.

Il résulte de la somme algébrique des volumes produits, importés et exportés :

Volume mis en distribution = volume produit + importé - exporté.

- ◆ volume produit : volume issu des ouvrages de production d'eau potable de la collectivité
- ◆ volume importé (ou acheté en gros) : volume d'eau potable provenant d'un service extérieur
- ◆ volume exporté (ou vendu en gros) : volume d'eau potable livré à un autre service extérieur



#### Le volume consommé ou utilisé

C'est la somme de tous les volumes utilisés sur le réseau de distribution. On distingue en général les volumes consommés comptabilisés et les volumes non comptabilisés pour lesquels une estimation est réalisée :

##### ✘ Volume consommé comptabilisé

Ce volume résulte de la lecture des appareils de comptage installés sur les branchements des usagers :

- abonnés domestiques : la relève des compteurs est réalisée en général une ou deux fois par an
- gros consommateurs (industriels, agriculteurs, services des collectivités,...) : la relève est effectuée plusieurs fois par an

**Volume consommé non comptabilisé.** Ces volumes sont en général estimés :

- usages collectifs publics : arrosage, nettoyage des rues, services techniques...
- besoins du service des eaux : purge sur les réseaux, nettoyage des réservoirs...
- défense incendie : incendies et essais des poteaux ou bouches d'incendie.

### Le rendement

Le rendement est un indicateur qui permet d'apprécier la qualité d'un réseau. Il représente le rapport entre la quantité d'eau utilisée et la quantité d'eau introduite dans le réseau. Il est exprimé en pourcentage.

Il existe de nombreuses définitions du rendement qui dépendent des volumes pris en compte pour son calcul.

Nous nous limiterons ici à l'expression du rendement primaire et du rendement net.

Pour un service de distribution, l'essentiel est de définir précisément les termes utilisés et d'en suivre l'évolution d'une année sur l'autre.

#### ✗ Rendement primaire

C'est le rendement le plus simple à calculer, il ne tient pas compte des volumes utilisés non comptabilisés.

$$\text{Rendement primaire} = \frac{\text{Volume consommé comptabilisé}}{\text{Volume consommé mis en distribution}} \times 100$$

#### ✗ Rendement net

Ce rendement, parfois appelé rendement technique, traduit bien la notion d'efficience du réseau, puisqu'il compare la totalité de l'eau utilisée avec celle introduite dans le réseau.

Pour le calcul du volume consommé, il faut additionner le volume consommé comptabilisé et le volume consommé non compté.

$$\text{Rendement net} = \frac{\text{Volume consommé}}{\text{Volume mis en distribution}} \times 100$$

#### ✗ Calcul et interprétation du rendement

Ils nécessitent quelques précautions :

##### • Période

Tous les volumes utiles à l'établissement du rendement doivent couvrir une même période de référence correspondant à la durée entre deux relèves de consommation des usagers (en général 1 an). Si la relève des compteurs est étalée sur plus d'un mois, la date de référence est fixée au milieu de la période de relève.

##### • Gros consommateurs<sup>1</sup>

La prise en compte des gros consommateurs peut gonfler artificiellement la valeur du rendement (Cf. exemple ci-après). Dans ce cas, il est souhaitable de calculer deux valeurs, avec et sans les gros consommateurs.

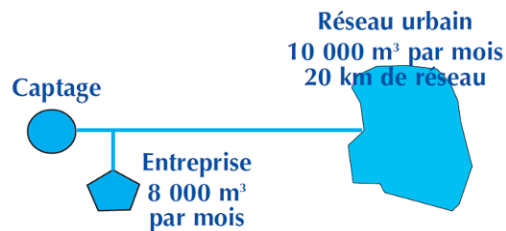
##### • Estimation

Il est parfois difficile d'estimer certains volumes non comptabilisés (protection incendie, lavage des rues, arrosage, purges,...) ce qui peut fausser notablement le calcul du rendement net.

On s'efforcera donc d'équiper tous les usages de l'eau de dispositifs de comptage ou de procédures simples permettant d'estimer les volumes.

<sup>1</sup> Un « Gros consommateur » est un abonné qui consomme plus de 1 000 m<sup>3</sup>/an, par exemple. Cette définition peut varier pour chaque SAEP, le volume consommé par les abonnés étant très variable selon les zones...

### Exemple d'un réseau urbain comportant en amont un industriel important.



Attention à l'interprétation des chiffres....deux situations peuvent se présenter :

#### 1 – L'entreprise fonctionne

- ◆ volume total produit : 25 000 m<sup>3</sup> par mois
- ◆ volume consommé comptabilisé : 8 000 m<sup>3</sup> + 10 000 m<sup>3</sup> = 18 000 m<sup>3</sup> par mois

#### 2 – En août, l'entreprise est fermée

- ◆ volume total produit : 25 000 – 8 000 = 17 000 m<sup>3</sup>
- ◆ volume consommé comptabilisé : 10 000 m<sup>3</sup>

Le rendement primaire du réseau n'est pas le meilleur indicateur de l'état du réseau.

A partir de ces constats, on peut faire deux remarques concernant le rendement :

- pour un même réseau, le calcul du ou des rendements doit s'effectuer de façon identique d'une année sur l'autre, en particulier en ce qui concerne les estimations
- pour un réseau donné, l'évolution du rendement est plus significative que sa valeur brute calculée

Rendement primaire					
Année	2000	2001	2002	2003	2004
Réseau 1	79	80	81	80	80
Réseau 2	87	85	85	82	80

Réseau 1 : le rendement ne diminue pas d'une valeur significative.  
Réseau 2 : le rendement diminue, le réseau se dégrade.

### L'indice linéaire de pertes

Le rendement n'est pas un indicateur toujours pertinent pour apprécier l'état d'un réseau.

Pour ce faire, on utilise de préférence l'indice linéaire de pertes d'eau (ILP) exprimé en mètre cube par jour et par kilomètre de canalisation.

Ce paramètre permet de comparer des réseaux différents par leur longueur et leur configuration.

#### ✘ • L'indice linéaire de perte primaire

On ne tient pas compte des volumes utilisés non comptabilisés.

$$\text{ILP primaire} = \frac{\text{volume annuel mis en distribution} - \text{volume annuel comptabilisé}}{\text{linéaire de réseau} \times 365} \text{ m}^3/\text{jour/km}$$

### ✘ L'indice linéaire de perte net

Le linéaire de réseau ne comprend pas la longueur des branchements.

Cet indice traduit bien la notion d'efficacité du réseau, puisqu'il compare la totalité de l'eau utilisée avec celle introduite dans le réseau.

$$\text{ILP net} = \frac{\text{volume annuel mis en distribution} - \text{volume annuel consommé}}{\text{linéaire de réseau} \times 365} \text{ m}^3/\text{jour}/\text{km}$$

## 1.2. Contexte

La préservation des ressources en eau, le suivi des volumes transitant dans les réseaux, la recherche de fuites, la réalisation d'économies et la diminution des volumes d'eau non facturé font partie des préoccupations quotidiennes des exploitants. La mesure des volumes mis en distribution et la sectorisation des réseaux offre une réponse efficace à cette problématique.

La sectorisation d'un réseau d'eau potable répond à plusieurs objectifs :

- Mieux connaître l'état de la consommation, en temps réel, sur un réseau
- Détecter rapidement les fuites sur les grosses canalisations d'un réseau de distribution d'eau potable
- Mieux cibler les réparations et travaux effectués sur son réseau

## 2. Le comptage de l'eau

Les termes décrits dans le chapitre précédent sont les données minimales pour apprécier les performances du réseau de distribution et son évolution.

Le calcul des différents indices nécessite une connaissance la plus exacte possible des volumes mis en jeu dans le réseau : c'est le rôle des appareils de comptage.

### 2.1. Les appareils de comptage

#### ◆ Les "petits" compteurs

(Diamètre de canalisation 15 à 50 mm ou 1/2" à 2")

Ils sont utilisés pour enregistrer la consommation des abonnés domestiques.

Il existe différentes technologies : les compteurs volumétriques et les compteurs de vitesse à turbine (jet unique ou jet multiple).



### ◆ Les “gros” compteurs

(Diamètre de canalisation **50 à 600 mm ou 2” à 24”**)

Ils sont installés sur les points de prélèvement, en sortie de station de pompage, sur la distribution des réservoirs, sur le réseau de distribution ou encore sur les branchements des gros consommateurs.

On distingue différentes technologies : volumétrique, vitesse jet multiple et vitesse jet unique.



## 2.2. Les contraintes techniques

Un compteur ou un débitmètre doit :

- indiquer avec précision le volume d'eau qui le traverse (erreur de mesure minimum<sup>2</sup>)
- être fiable dans le temps avec un entretien restreint
- créer le moins possible de perte de pression
- résister aux pressions du réseau
- être facile à relever

## 2.3. Le choix et le dimensionnement

Pour choisir un appareil, il faut tenir compte :

- de la nature et de la qualité de l'eau
- des conditions de pression
- des conditions d'installation (accès, positionnement, encombrement, accessoires,...)
- des conditions de lecture (directe, à distance,...)
- de la précision souhaitée (**le débit de démarrage doit être le plus faible possible**)
- et surtout des débits d'utilisation (permanent, minimum, maximum, exceptionnel)

Le diamètre de l'appareil de comptage est très souvent légèrement inférieur à celui de la canalisation sur laquelle il est installé (attention aux pertes de charges).

---

<sup>2</sup> L'erreur de mesure est fonction du diamètre du compteur, par exemple : 6 L/h pour un DN 25 mm ou 40 L/h pour un DN 80 mm. La lecture doit permettre une précision au litre.



Un compteur d'eau se définit à l'aide de deux critères qui sont : **Q3** (Débit permanent) et **R** (le ratio définit l'étendue de mesure)

Le **Q3** d'un compteur d'eau doit avoir l'une des valeurs suivantes :

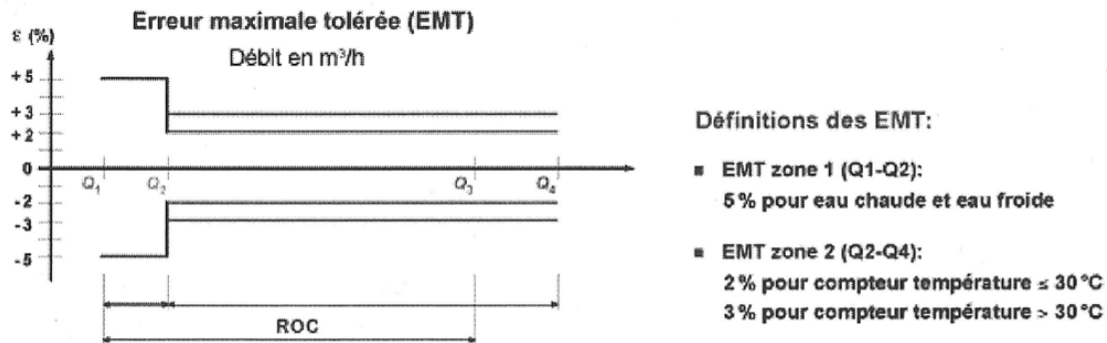
1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	Débit en m <sup>3</sup> /h
10	16	25	40	63	
100	160	250	400	630	
1000	1600	2500	4000	6300	

Son ratio **R=Q3/Q1** est indiqué parmi les valeurs suivantes :

10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
100	125	160	200	250	315	400	500	630	800

La performance du compteur d'eau est définie par son débit permanent **Q3** et son étendue de mesure **R**. Ces deux informations permettent le calcul des débits **Q1**, **Q2**, **Q4** selon la méthode indiqué ci-dessous.

**Q1**, débit minimal ou débit le plus petit pour lequel les EMT (Erreurs Maximum tolérées) sont respectées.



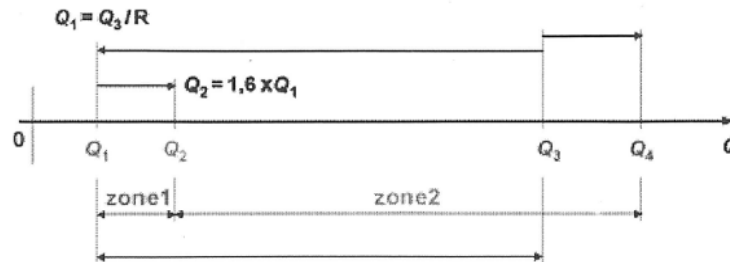
**Q2** : Débit de transition défini par le ratio  $Q2/Q1 = 1,6$

**Q4** : Débit de surcharge défini par le ratio  $Q4/Q3 = 1,25$

**Q1** = Débit minimal  $Q3/Q1 = R$

**Q4** =  $1,25 \cdot Q3$

**Q3** à choisir



### 2.3.1. Détermination du débit minimal du compteur :

	(km)	ILP minimum
	Longueur du réseau x	2
Débit minimal compteur =	24 heures	
(m <sup>3</sup> /h)		

### 2.3.2. Détermination du débit maximum du compteur :

Le débit maximum de chaque compteur doit être déterminé en fonction des consommations relevées ou estimées sur la zone de distribution et le cas échéant de la défense incendie. **Dans tous les cas le diamètre du compteur ne sera jamais supérieur à celui de la canalisation sur laquelle il est installé.**

## 2.4. Les conditions de pose

Il est impératif de respecter les conditions d'installation préconisées par les fabricants.

Il faut être particulièrement vigilant sur les points suivants :

- position de l'appareil, pose en siphon pour un maintien en eau permanent et limiter le passage d'air (**Rappel : la pose de ventouses sur les points hauts des réseaux est impérative**)
- perturbation de la mesure (longueur droite amont ou aval, stabilisateur d'écoulement, présence d'air),
- protection de l'appareil contre les éléments solides comme le sable...(filtre),
- exploitation (vannes de garde amont, aval, accessibilité, regard, démontage,...).

1.2.3 FIT1



### Compteur sectorisation Ø100 type

POSE EN SIPHON POUR MAINTIEN EN EAU

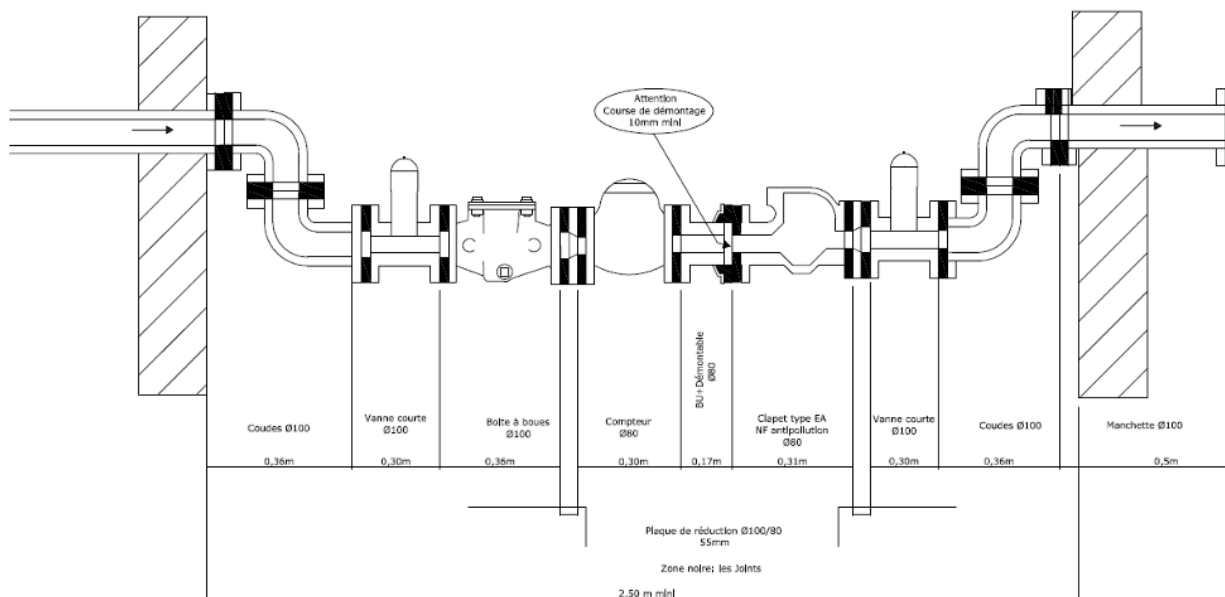


Schéma de pose d'un compteur de sectorisation

## 2.5. La gestion des appareils de comptage

Les caractéristiques métrologiques des appareils de comptage ne sont malheureusement pas stables dans le temps. Un contrôle et un renouvellement régulier des appareils est donc indispensable pour éviter les dérives, en général des sous-comptages. La réalisation de campagnes d'étalonnage est recommandée.

L'étalonnage consiste à vérifier que le débit mesuré par le compteur est bien égal à celui réellement passé dans la canalisation. Le plus souvent il s'agira de faire circuler dans une conduite un débit mesuré par un compteur « témoin » et par un ou plusieurs compteurs à contrôler.

Dans la mesure du possible, dans le cadre de l'installation de gros compteurs, on peut prévoir une longueur droite placée en amont ou en aval du compteur. Le regard placé sur cette longueur droite doit permettre l'installation ponctuelle d'un appareil de mesure (débitmètre à ultrasons, débitmètre à insertion). Il sera dès lors facile de procéder à l'étalonnage du compteur sans avoir à le démonter.

**Les compteurs peuvent aussi être étalonnés sur banc d'essai constructeur, mais le coût (démontage, transport, essai et remontage) est souvent prohibitif par rapport au remplacement.**

Pour les **gros compteurs** une vérification et/ou un renouvellement doivent être prévus tous les **5 à 7 ans**.

### 3. La sectorisation

La sectorisation d'un réseau consiste à le décomposer en plusieurs zones distinctes sur lesquelles les volumes mis en distribution sont mesurés. Le réseau doit être divisé en secteurs homogènes (500-3000 abonnés). Le volume d'eau est généralement mesuré en entrée et en sortie de chaque secteur afin d'affiner la connaissance du réseau.

***L'exactitude des plans du réseau et la connaissance de son fonctionnement (schéma fonctionnel des ouvrages, vannes d'isolement,...) sont les éléments clés pour réaliser dans de bonnes conditions la sectorisation du réseau.***

La sectorisation d'un réseau d'eau potable répond à plusieurs objectifs :

- ◆ Mieux connaître l'état de la consommation, en temps réel, sur un réseau
- ◆ **Détecter rapidement les fuites sur les grosses canalisations d'un réseau de distribution d'eau potable**
- ◆ Mieux cibler les réparations et travaux effectués sur son réseau
- ◆ Faciliter l'alimentation par secteur

#### 3.1. La délimitation des secteurs

La subdivision du réseau en zones distinctes ne répond pas à une méthodologie précise et doit être réalisée au cas par cas en fonction du contexte local.

On peut cependant donner quelques consignes générales :

- ◆ On cherchera à définir des secteurs hydrauliquement séparés les uns des autres et les plus homogènes possible vis-à-vis des critères suivants : urbanisation, usages de l'eau, type de réseau,...
- ◆ Les volumes mis en distribution dans chaque secteur sont calculés à partir d'un ou plusieurs points de mesure. On s'efforcera de limiter le nombre de points d'acquisition de données à 3 ou 4 par zone et on mettra en place des dispositifs de validation pour les points clés (double comptage, étalonnage,...).
- ◆ Le réseau d'alimentation en eau potable évolue dans le temps. La sectorisation devra donc être évolutive pour tenir compte des nouvelles configurations : extension de l'urbanisation, interconnexion, nouvelle ressource.

### 4. Sources

*La présente directive technique a été élaborée en partie à partir des documents suivants :*

- "Sectorisation des réseaux d'eau potable", S. Lamandé et H. Albaladéjo, TSM n°6, juin 2002, 97ème année
- *Connaissance et maîtrise des pertes dans les réseaux d'eau potable – août 2005 – Agence de l'eau Adour-Garonne – OIEAU et SMEGREG*
- *Les documents de cours de l'OIEAU.*