

réduction des pertes en eau pertes réelles pertes apparentes causes impacts bilan d'eau pré-requis systèmes d'information stratégie durabilité  
 gestion des pertes en eau méthodes d'intervention secteurs de distribution mesurés gestion de la pression contrôle actif des fuites  
 réparation des fuites gestion de l'infrastructure études de cas renforcement des capacités fuites diffuses ruptures de conduites  
 détection des fuites indicateurs de performance gain potentiel surveillance stratégie d'entretien débit nocturne minimum réduction des pertes en eau  
 détection des fuites pertes réelles pertes apparentes causes impacts bilan d'eau pré-requis systèmes d'information stratégie durabilité  
 gestion des pertes en eau méthodes d'intervention secteurs de distribution mesurés gestion de la pression contrôle actif des fuites réparation des fuites  
 gestion de l'infrastructure études de cas renforcement des capacités fuites diffuses ruptures de conduites détection des fuites indicateurs de performance gain  
 potentiel surveillance stratégie d'entretien débit nocturne minimum réduction des pertes en eau pertes réelles pertes apparentes causes impacts  
 bilan d'eau pré-requis systèmes d'information stratégie durabilité gestion des pertes en eau méthodes d'intervention secteurs de distribution mesurés  
 gestion de la pression contrôle actif des fuites réparation des fuites gestion de l'infrastructure études de cas renforcement des capacités fuites diffuses  
 ruptures de conduites détection des fuites indicateurs de performance gain potentiel surveillance stratégie d'entretien débit nocturne minimum

## Matériel Supplémentaire 4.2

Détermination de la consommation non mesurée

### Objectif

Dans plusieurs compagnies des eaux, il existe des zones d'approvisionnement où la consommation de l'eau domestique n'est pas mesurée. Pour obtenir les valeurs appropriées afin d'élaborer un bilan d'eau, une bonne estimation de la consommation d'eau domestique non mesurée doit être faite. En général, deux méthodes sont disponibles pour la détermination de la consommation non mesurée.

Monitoring individuel des ménages (MIM)

Monitoring de zone (MZ)

Par la suite, une explication étape par étape est donnée sur comment la consommation domestique non mesurée peut être estimée à travers ces deux méthodes tout en considérant leurs avantages et inconvénients.

### Groupe Cible

Les compagnies des eaux n'ayant pas fourni à leurs consommateurs des compteurs et devant de ce fait estimer la consommation domestique non mesurée facturée (non facturée) afin d'élaborer le bilan d'eau.

## 1 Conditions

### Données de base nécessaires

Pour les deux méthodes – MIM et MZ – des données de recensement et données de consommation connues des zones contrôlées sont nécessaires, y compris:

Données	Où les obtenir?	Nécessaire pour...
Nombre des ménages non mesurés dans la zone sous contrôle	Cadastre, bureau de statistiques	MZ
Occupation (résidence occupée ou non)	Système d'information des clients SIC, bureau de statistiques, enquêtes	MZ
Nombre de personnes par ménage non mesuré (pour chaque ménage pour MIM, valeur moyenne pour MZ)	SIC, bureau de statistiques, enquêtes	MIM & MZ
Consommation domestique mesurée de la zone sous contrôle (consommation annuelle totale de tous les ménages)	Système de facturation	MZ
Consommation commerciale annuelle estimée mesurée et non mesurée et autre consommation différente de celle des ménages	Système de facturation, contrôle individuel, valeurs littéraires	MZ
Consommation commerciale annuelle estimée mesurée et non mesurée et autre consommation différente de celle des ménages	Cadastre, SIC, enquêtes	MIM & MZ

## 2 Procédures de fonctionnement

### Moniteurs individuels de ménages

L'approche des moniteurs individuels (MIM) est basée sur la mesure d'un nombre représentatif de consommateurs domestiques non mesurés. Leur consommation est utilisée pour extrapoler la consommation de tous les ménages mesurés.

#### 1. Sélection de consommateurs représentatifs

Au moins un taux de 1-2% des ménages non mesurés doit être choisi comme échantillon.

Les propriétés doivent être prélevées au hasard. Après que les propriétés aient été choisies, il est nécessaire de vérifier que la pression moyenne de contrôle du système d'approvisionnement d'eau est similaire à la pression des propriétés, être faite.

Les participants doivent être informés de l'enquête en cours (mais ils payent toujours leurs tarifs en cours).

Pour s'assurer que l'attitude consommation n'est pas influencée par les mesures, une enquête clandestine peut être conduite au niveau de certains ménages.

## 2. Installation des compteurs d'eau

Installation interne et externe des compteurs d'eau si possible (à l'emplacement qui convient).

Pour éviter la manipulation, le compteur d'eau doit être encastré dans une boîte.

Pour les mesures, les compteurs d'eau à lecture manuelle ou les compteurs d'eau avec des dispositifs d'enregistrement peuvent être utilisés. Les premiers sont moins chers de façon significative mais demandent un plus grand personnel de placement et ne mettent pas à disposition des données additionnelles comme la consommation nocturne et les modes de consommation.

Dans les réseaux de distribution d'eau à approvisionnement intermittent, il est important de sélectionner les compteurs d'eau qui n'enregistrent pas l'air qui circule à l'intérieur. Sinon de faux volumes de consommation seront mesurés.

## 3. Identification de fuite venant des branchements

Les fuites ne sont pas d'importance mineure pour un MIM étant donné que les distances de distribution sont courtes.

Dans les MIM, les compteurs sont externes, la fuite venant des branchements doit être identifiée et déduite des mesures. Si des dispositifs d'enregistrement sont utilisés, les petites fuites durant la nuit aussi bien que la quantité d'eau perdue lors des ruptures de conduites peuvent être identifiées.

## 4. Lecture du compteur d'eau

Les compteurs à lecture manuelle doivent être lus à des intervalles d'un mois.

En cas d'enregistrement de données, un temps de 15 minutes doit être choisi.

Pour la détermination de la consommation par habitant (CPH), les mesures d'une période d'un mois doivent être collectées.

## 5. Détermination de la consommation par habitant (CPH) d'un ménage

Les compteurs ne sont généralement pas capables d'enregistrer tous les flux spécialement les débits faibles. En fonction du mode de demande du ménage, il est recommandé d'ajouter 2-4% du volume d'eau mesuré (sous-comptages compteurs).

Les fuites identifiées des branchements doivent être soustraites du volume mesuré.

Pour recevoir la CPH, le volume corrigé doit être divisé par le nombre de personnes vivant dans le ménage contrôlé.

Cela est répété pour chaque ménage individuellement contrôlé. Une moyenne de CPH doit être calculée pour chaque MIM.

$$CPH = \frac{Q_{MIM} + Q_{SCC} - Q_{FB}}{N_{PM} * N_{dws}} \quad (1)$$

Où mesurés	CPH	[m³/cap/j]	Consommation moyenne par habitant dans les ménages non
	Q <sub>MIM</sub>	[m³/a]	Consommation annuelle du ménage mesuré contrôlé
	Q <sub>SCC</sub>	[m³/a]	Volume estimé du sous-comptage compteur
	Q <sub>FB</sub>	[m³/a]	Volume de fuite venant du branchement
	N <sub>jrsp</sub>	[d/a]	Nombre de jours durant lesquels le système est sous pression
	N <sub>PM</sub>	[cap]	Nombre total de personnes dans les ménages mesurés

## 6. Validation des résultats

Les échantillons ayant de hautes variations doivent être validés (par exemple au moyen de brèves interviews de consommateurs). S'ils semblent corrects, ils doivent être gardés dans les enregistrements. Si non, ils peuvent être utilisés pour l'extrapolation.

## 7. Extrapolation de toutes les CPH pour obtenir la consommation totale annuelle non mesurée

Afin de calculer la consommation totale annuelle non mesurée du ménage d'une zone d'approvisionnement, la CPH peut être extrapolée par l'équation suivante:

$$Q_{CNM} = CPH * N_{PM} * N_{jrsp} \quad (2)$$

Où	$Q_{CNM}$	[m <sup>3</sup> /a]	consommation totale annuelle non mesurée du ménage
	CPH	[m <sup>3</sup> /cap/d]	Consommation moyen par habitant dans les ménages non mesurés
	$N_{PM}$	[cap]	Nombre total de personnes dans les ménages non mesurés
	$N_{jrsp}$	[d/a]	Nombre de jours durant lesquels le système est sous pression

## Moniteurs de zone

L'approche du moniteur de zone (MZ) est basée sur la mesure d'une alimentation principale d'un nombre réduit de ménages de consommation domestique non mesurée. La consommation d'un ménage non mesurée peut être déterminée après la déduction des pertes en eau, la consommation mesurée, la consommation commerciale et autre consommation non domestique.

### 1. Sélection des moniteurs de zone

Placer des MZ couvrant plus de 50% des ménages non mesurés.

La taille d'un MZ varie d'un petit cul-de-sac à un SDM entier et dépend de la condition du système (degré de ramification, nombre de SDM présents, etc.)

### 2. Installation de débitmètres

Des débitmètres avec dispositifs d'enregistrements doivent être installés avec un débitmètre unique utilisé pour un MZ.

### 3. Identification de fuites venant des branchements

Si des débitmètres avec enregistreurs de données sont utilisés, les fuites peuvent être différenciées de la consommation nocturne

Les dispositifs d'enregistrement peuvent être aussi utilisés pour estimer les quantités d'eau perdues lors des ruptures.

### 4. Lecture du compteur d'eau

Un temps d'enregistrement de 15 minutes doit être choisi. Pour l'extrapolation de la consommation annuelle totale non mesurée, les mesures d'une période d'un an doivent être collectées.

## 5. Détermination de la consommation annuelle d'eau non mesurée du MZ

Le sous-comptage compteur n'est pas un problème pour un MZ.

Les mesures doivent être corrigées pour les fuites, la consommation de clients mesurés et autre consommation non domestique.

## 6. Validation des résultats

Choisir un sous ensemble de MZ avec des résultats fiables et stables. Les erreurs peuvent être déduites en définissant les limites des caractéristiques du MZ pris dans le sous ensemble, comme les résultats durables et stables. Les MZ avec moins de données solides doivent être exclues de l'analyse.

## 7. Extrapolation pour obtenir la consommation totale annuelle non mesurée

La consommation CPH des MZ validées doit être déterminée (consommation validée divisée par le nombre total de personnes vivant dans des ménages dans du MZ). Une CPH moyenne doit être trouvée pour toutes les MZ.

Afin de calculer la consommation annuelle totale des ménages non mesurés de la zone d'approvisionnement, la CPH peut être extrapolée à partir de l'équation suivante:

$$Q_{CNM} = CPH * N_{PM} * N_{jrsp}$$

(3)

Où	$Q_{CNM}$	[m <sup>3</sup> /a]	Consommation annuelle totale du ménage non mesuré
	CPH	[m <sup>3</sup> /cap/j]	Consommation moyenne par habitant dans les ménages non mesurés
	$N_{PM}$	[cap]	Nombre total de personnes dans les ménages mesurés
	$N_{jrsp}$	[j/a]	Nombre de jours durant lesquels le système est sous pression

### 3 Avantages et inconvénients des MIM et MZ

	+	-
<b>MIM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon pour des systèmes avec d'importantes pertes en eau.</li> <li>▪ Bon pour des zones mixtes (avec consommation domestique mesurée, commerciale non mesurée et industrielle).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plus le nombre des échantillons est petit plus le risque d'avoir des mesures non représentatives est grand.</li> <li>▪ Les ménages peuvent changer leur comportement de consommation lorsqu'ils sont informés de l'enquête.</li> <li>▪ L'utilisation des MIM peut être restreinte par la volonté à participer.</li> <li>▪ Pour les compteurs à lecture manuelle, les fuites ne peuvent pas être identifiées.</li> </ul>
<b>MZ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les clients sont moins conscients du contrôle et leur comportement de consommation ne changera pas.</li> <li>▪ Si l'enregistrement de données est appliqué, les profils de consommation peuvent être établis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ne convient pas aux systèmes avec de grandes pertes en eau.</li> <li>▪ Ne convient pas aux zones mixtes (avec consommation domestique mesurée, commerciale non mesurée et industrielle).</li> </ul>

De meilleurs résultats peuvent être obtenus si les deux méthodes sont combinées. Les MIM doivent être utilisés dans les zones mixtes et dans les zones à importantes pertes en eau. Les MZ peuvent être utilisés pour les SDM existants et les zones où la volonté à participer est relativement basse. La combinaison des résultats des deux méthodes donnera de bonnes données de la consommation par habitant.