

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 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

## Matériels supplémentaires 4.8

Détermination de l'index structurel des fuites  
ISF

### Objectif

L'index structurel des fuites (ISF) est un performant indicateur de performance utilisé pour exprimer rapidement l'efficacité dans la gestion des pertes réelles annuelles et le potentiel pour de futures réductions. Il est composé du ratio des indicateurs de performance entre les pertes annuelles réelles (PRAA) et du volume minimum atteignable des pertes réelles (PRAI.)

Ce matériel supplémentaire donne des explications sur la manière dont l'ISF peut être calculée et les données nécessaires.

### Groupe cible

Toute compagnie des eaux qui projette de mettre en œuvre un programme de réduction des pertes en eau et qui cherchent à faire une comparaison internationale des pertes réelles annuelles (benchmarking).

## 1 Conditions

### Conditions du système d'approvisionnement en eau pour le calcul du PRAI

Comme le PRAI est basé sur des données empiriques, un système d'approvisionnement en eau doit remplir les critères suivants pour utiliser l'indicateur :

Nombre de branchements  $N_c > 3.000$

Pression moyenne  $p_m > 25$  m

### Données de base nécessaires

Les données suivantes sont nécessaires pour calculer l'ISF:

Abréviation	Donnés	Unité	Source	pour
$Q_{PR}$	Volume des pertes réelles	[m <sup>3</sup> /a]	Calcul du bilan d'eau	PRAA
$N_{jrsp}$	Nombre de jours où le système est pressurisé (r.s.p.)	[ - ]	Département technique	PRAA
$N_B$	Nombre de branchements (des réseaux au bord de la rue)	[ - ]	Système de facturation, SIC	PRAI
$L_R$	Longueur totale du réseaux (conduites d'adduction)	[km]	Département technique, cadastre du réseau	PRAI
$L_p$	Longueur totale des branchements privés après la ligne de propriété (relative à la ligne de propriété)	[km]	inspection aléatoire, SIC (dans 50% des compagnies des eaux mondiales, les valeurs sont égales à zéro)	PRAI
$p_m$	Pression moyenne d'exploitation (quand le système est pressurisé)	[m]	Département technique	PRAI

## 2 Procédure de travail

### 1. Calcul du PRAA

Les pertes réelles annuelles actuelles (**PRAA**) sont calculées comme suit:

$$PRAA = \frac{Q_{PR} * 10^3}{N_{jrsp}} \text{ en } \left[ \frac{\text{litre}}{\text{jour, r.s.p.}} \right] \quad (1)$$

## 2. Estimations internationales publiées sur le PRAI

**Le volume minimum atteignable des pertes réelles (PRAI)** décrit les pertes annuelles réelles en eau les plus basses atteignables dans un système d’approvisionnement en eau bien géré ayant de bonnes conditions infrastructurelles. Les valeurs estimatives de PRAI sont basées sur la méthode d’estimation des ruptures et d’arrière-plan (ERFD) tirées de différentes parties du système à travers un certain nombre de publications de données internationales:

Composants du système	Quantités
Conduites de distribution	$18 \frac{\text{litre}}{\text{km conduites} \cdot \text{jour} \cdot \text{m de pression}}$
Branchements (à partir de la limite de propriété)	$+ 0.8 \frac{\text{litre}}{\text{conn.} \cdot \text{jour} \cdot \text{m de pression}}$
Branchements (de la limite de propriété aux compteurs clients)	$+ 25 \frac{\text{litre}}{\text{km} \cdot \text{jour} \cdot \text{m de pression}}$

## 3. Modification du PRAI en fonction des conditions du système

Le PRAI doit être modifié en fonction de la longueur des réseaux, nombre des branchements, longueur des conduites de branchements privés et pression moyenne du système comme suit:

$$PRAI = (18 * L_R + 0.8 * N_B + 25 * L_P) \cdot p_M \text{ en } \left[ \frac{\text{litre}}{\text{jour, r.s.p.}} \right] \quad (2)$$

## 4. Calcul de l’ISF

L’ISF est calculé comme suit:

$$ISF = \frac{\text{Pertes réelles annuelles actuelles}}{\text{Pertes réelles annuelles inévitables}} = \frac{PRAA}{PRAI} \text{ en } [-] \quad (3)$$

### 3 Exemple de calcul

#### 1. Données fournies

$Q_{PR} = 3,500 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{a}$	$N_B = 80,000 \text{ b}$	$N_{jrsp} = 310 \text{ jours}$
$L_R = 1,700 \text{ km}$	$L_P = \frac{2.0}{10^3} \text{ km} \cdot 80,000$	$P_M = 30 \text{ m}$

#### 2. Calcul

Calcul de PRAA

$$PRAA = \frac{3,500 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{a}} \cdot 10^3 \frac{1}{\text{m}^3}}{310 \text{ j}} = 11,290 \cdot 10^3 \frac{1}{\text{j}}$$

Modification du PRAI en fonction des conditions du système

$$PRAA = \left( 18 \frac{1}{\text{km} \cdot \text{j} \cdot \text{m}} \cdot 1,700 \text{ km} + 0.8 \frac{1}{\text{b} \cdot \text{j} \cdot \text{m}} \cdot 80 \cdot 10^3 \text{ b} + 25 \frac{1}{\text{km} \cdot \text{j} \cdot \text{m}} \cdot \frac{2.0}{10^3} \text{ km} \cdot 80 \cdot 10^3 \right) \cdot 30 \text{ m}$$

$$= 2,958 \cdot 10^3 \frac{1}{\text{j}}$$

Calcul de l'ISF

$$ISF = \frac{11,290 \cdot 10^3}{2,958 \cdot 10^3} = 3.817$$

### 4 Analyse

La Banque mondiale a adopté l'ISF comme mesure pour l'évaluation de la performance des fuites. Un nombre de catégories de performance technique ont été introduites pour l'ISF ainsi que des suggestions pour son interprétation:

	Catégorie	ISF
Pays industrialisés	A	1-2
	B	2-4
	C	4-8
	D	>8
Pays en voie de développement	A	1-4
	B	4-8
	C	8-16
	D	>16

- Catégorie A: compagnies des eaux ayant de bonnes conditions infrastructurelles. Un programme de réduction des fuites est probablement en place. Des réductions supplémentaires des pertes peuvent ne pas être économiques, hormis en cas de manque d'eau; une analyse détaillée est nécessaire pour en identifier l'intérêt économique réel.
- Catégorie B: un potentiel d'amélioration existe. La gestion de la pression, de bonnes pratiques de contrôle actif des fuites et une meilleure maintenance du réseau devraient être considérées.
- Catégorie C: Fuites importantes; situation acceptable seulement en cas d'abondance de la ressource à coût réduit; l'analyse du niveau et du type de fuites et l'intensification des efforts pour leur réduction restent nécessaires.
- Catégorie D: Inefficacité flagrante dans l'utilisation des ressources. Les compagnies des eaux ont des problèmes avec leurs infrastructures soit pauvres ou vieillissantes ou ont des politiques de contrôle des fuites relativement souple. Un programme de réduction des fuites est absolument nécessaire.

## 5 Références

Lambert, A. O. and R. D. McKenzie R. D., Practical Experience in using the Infrastructure Leakage Index, in Proceedings of the IWA Specialised Conference 'Leakage Management - A Practical Approach' pp 1- 16, Lemesos, Cyprus 2002.

Lambert, A. O., Brown T.G., Takizawa M. and Weimer D., A Review of Performance Indicators for Real Losses from Water Supply Systems, in Journal of Water Supply: Research and Technology – Aqua 48 1999 pp 227--237.

Lambert, A. O. International Report, Water losses management and technique, in Water Science and Technology: Water Supply. pp 1-20, 2002.

Liemberger and McKenzie: Accuracy Limitations of the ILI – Is it an appropriate Indicator for Developing Countries?, in Proceedings of the IWA Specialised Conference 'Leakage 2005' pp 1-8, Halifax, Nova Scotia, Canada, 2005.

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 stratégie durabilité  
 détection des fuites pertes réelles pertes apparentes causes impacts bilan d'eau pré-requis systèmes d'information réparation des fuites  
 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 4.9

### Préparation du plan d'action

#### Objectif

En vue de choisir des mesures appropriées pour la réduction des fuites et qui sont en accord avec les budgets disponibles, correspondantes à chacune et planifiées au moment opportun, les compagnies des eaux devraient développer un plan d'action. Dans le manuel, une variété de systèmes d'informations, d'indicateurs de performance et l'analyse des fuites ainsi que les méthodes d'intervention ont été introduits. Ce ne sont pas toutes les mesures qui doivent être réalisées dans chaque compagnie des eaux, mais un ensemble de mesures appropriées doit être choisi.

Ce matériel de travail donne un aperçu général des données de base, l'analyse des données, indicateurs de performance et analyse et méthodes de réduction des pertes en eau. Par le moyen d'une liste de vérification, les compagnies des eaux peuvent créer un aperçu de ce qu'elles ont déjà fait et vérifient ce qu'elles doivent continuer à faire, en fonction de leur situation particulière.

#### Groupe cible

Les compagnies des eaux qui préparent ou révisent leur plan d'action pour la réduction des pertes en eau.

