



EAU NON VENDUE :

Quelle part de fuites dans les réseaux ?

(et à quel coût ?)



**SDESR
AQUA PRO – BULLE
16 janvier 2008**

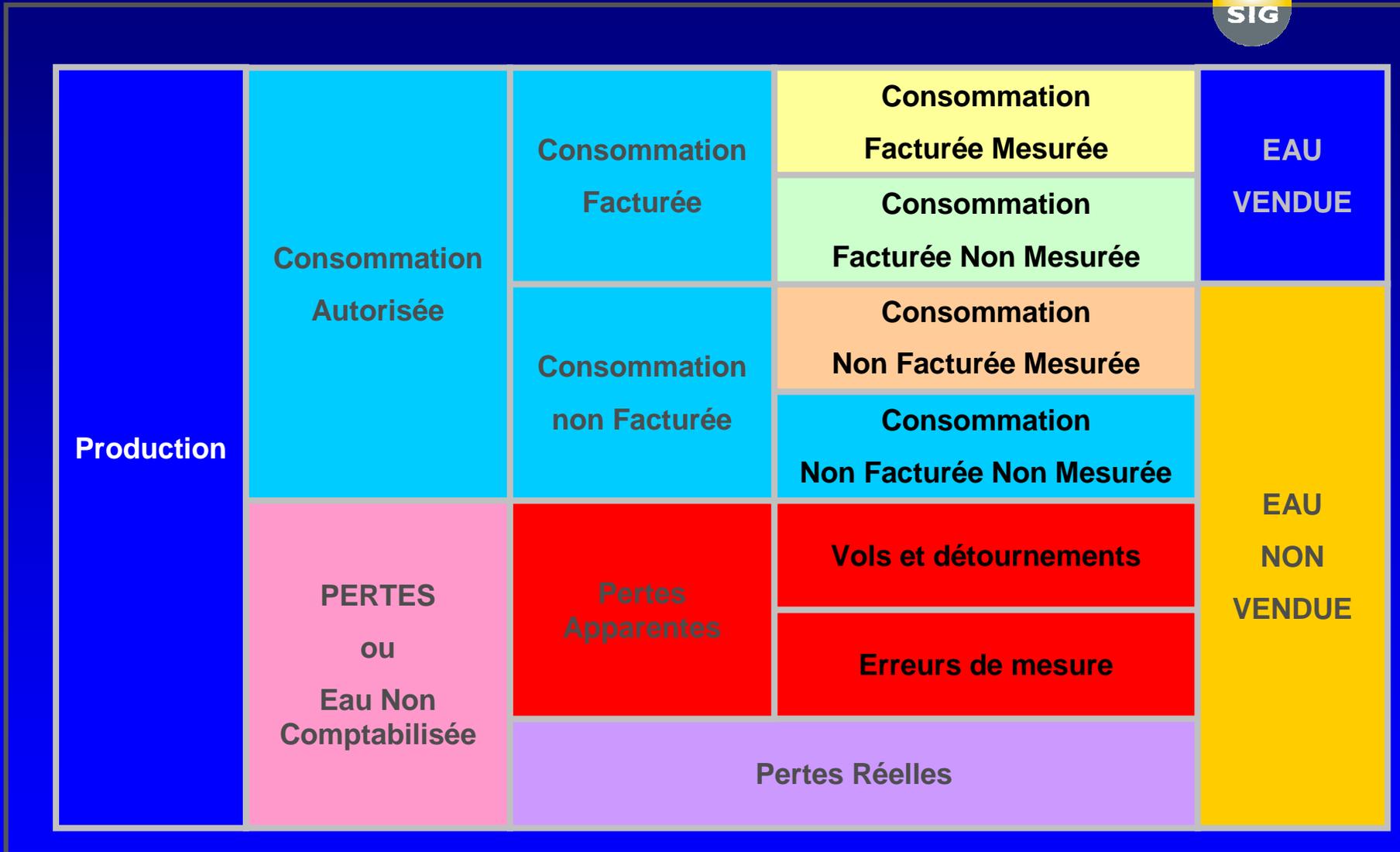
**Hervé Guibentif
Resp. Equipement Hydraulique
Services Industriels de Genève
Herve.guibentif@sig-ge.ch**

Synthèse



- Le BILAN de l'Eau et ses TOLERANCES
- Les différentes PERTES d'eau et leur évaluation
- COMBIEN CA COÛTE ?

Le Bilan de l'Eau : Mode de calcul



Tolérances : Hypothèses et méthode de calcul

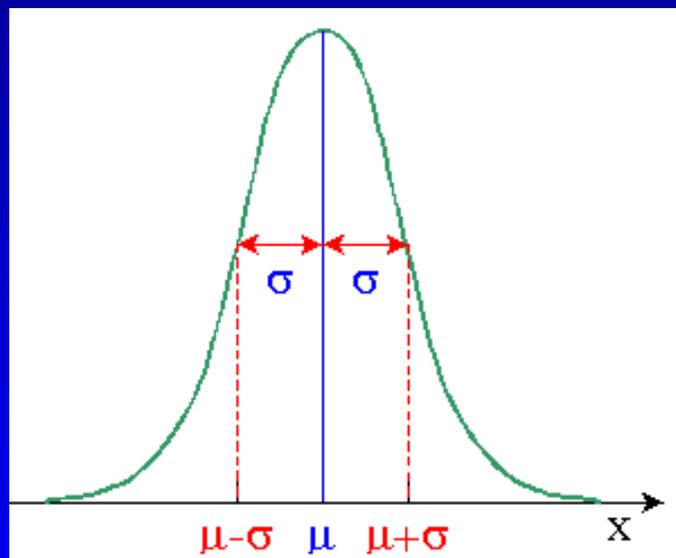


- L'analyse des probabilités utilise un **intervalle de confiance** pour définir la précision d'une estimation.
- Une estimation à $\pm 3\%$ avec un intervalle de confiance de 95% indique que je suis sûr à 95% que la valeur réelle est comprise dans un intervalle de $\pm 3\%$ de mon estimation.
- Le résultat repose toujours sur une **estimation**, mais introduit une notion de **tolérance**.

Tolérances : Hypothèses et méthode de calcul

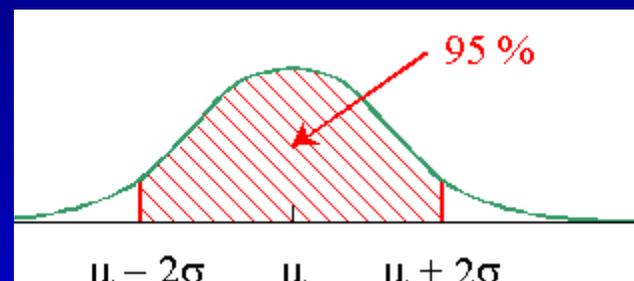


Par hypothèse, les erreurs des données sont réparties selon une LOI NORMALE :



μ est la moyenne, σ l'écart type

95 % des individus sont compris entre -1.96 σ et +1.96 σ (arrondi à $\pm 2\sigma$)



Pour comparer deux variables :

La différence moyenne est simplement:

$$\bar{X}_D = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

Son écart type est donné par:

$$\sigma_D = \sqrt{\sigma_1(\bar{X})^2 + \sigma_2(\bar{X})^2}$$

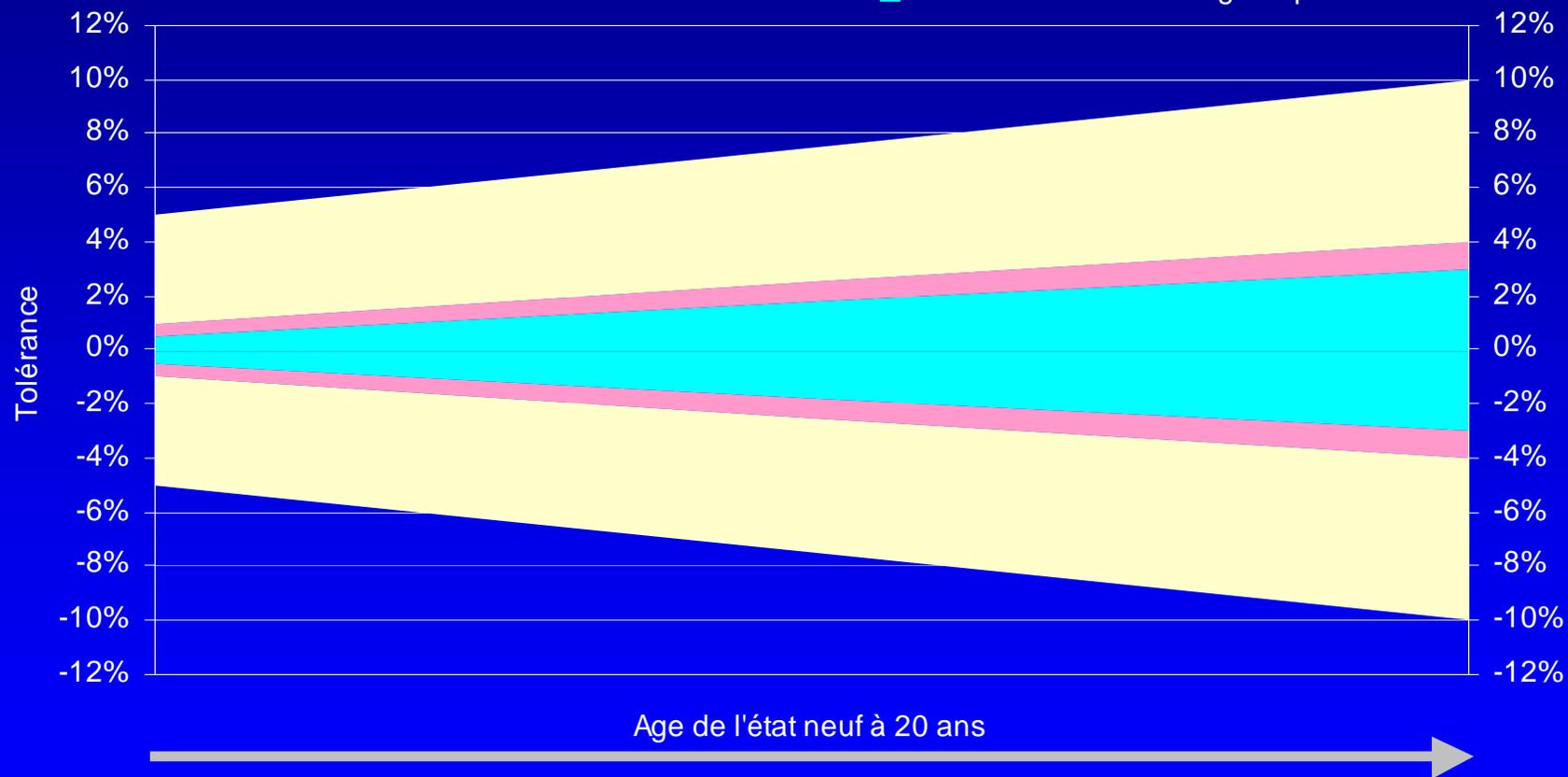
(formule approchée, mais suffisamment précise)

Production



Tolérances retenues selon le type et l'âge des débitmètres

- Diaphragmes
- Débitmètres Ultrasoniques
- Débitmètres électromagnétiques



Production 2004



Station		Vol. 2004 (1'000 m ³)	Tolérance retenue	Station		Vol. 2004 (1'000 m ³)	Tolérance retenue		
Lac Léman	Prieuré	Gd-Saconnex	6'399	1.9%	Nant	Bella -Vista	511	3.7%	
		Rue Lausanne	4'075	1.9%		Bertrand	1'135	1.9%	
	Arqueb.	Bessinge	9'777	3.3%		Carouge 1	1'495	3.7%	
	Arqueb. Ville	Pont de l'île	2'272	2.2%		Carouge 2	1	3.7%	
		Jonc					748	2.1%	
		GTR					894	3.9%	
	Arqueb. Rhône	GTR					0	0.0%	
		Mey					1'491	3.1%	
		Saint Georges	3'878	3.3%		Russin	192	3.7%	
		Tivoli	4'358	3.3%		Saconnex d'Arve	434	14.3%	
	Tuileries	Bellevue	421	0.5%		Soral	524	13.0%	
		La Berne	708	0.5%		Velours	997	1.9%	
	Bellevue	Bossy	3'708	1.8%					
		Rhône	1'009	1.8%					
						26 débitmètres :	65'725	0.9%	

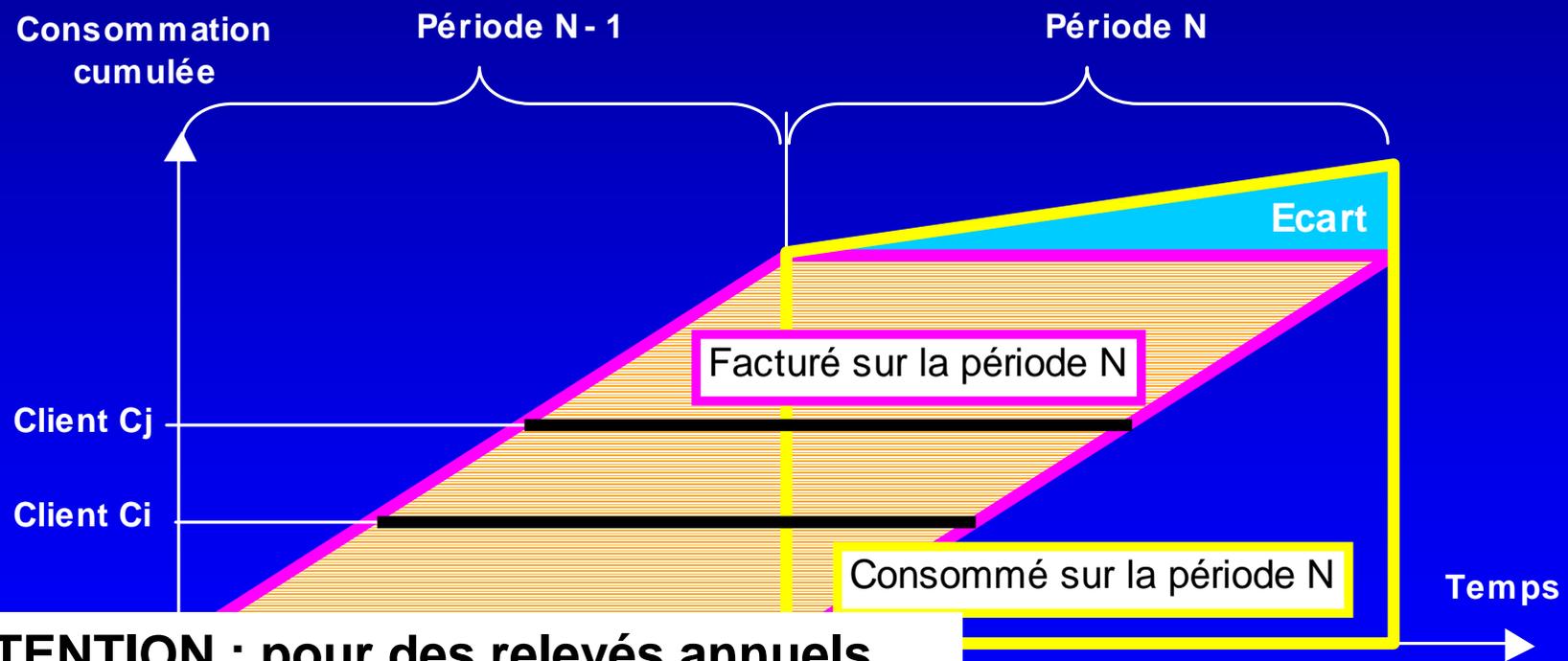
● **Attentions aux erreurs de transmission!**

● **Contrôlez les débitmètres de temps en temps!**

Consommation Facturée Mesurée



- Le volume facturé pendant une période tient compte en partie de consommation sur la période précédente :



ATTENTION : pour des relevés annuels des compteurs, l'écart doit être estimé !

Consommation facturée non mesurée



- Les 375 fontaines communales sont facturées à la jauge
- Elles sont arrêtées pour la plupart en hiver, d'octobre à mars
- Une vérification statistique a permis une correction du volume estimé (différence entre volume facturé et volume contrôlé)
- Le volume retenu pour l'année 2004 est de 232'000 m³ ± 14%

Consommations NON Facturées

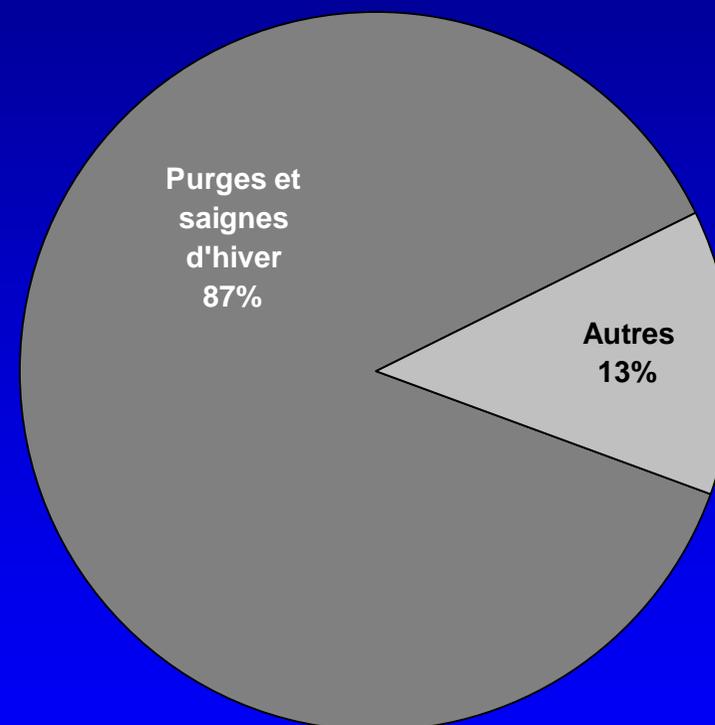


- **Mesurées ou non, ce sont principalement les consommations propres du SO :**

- Nourices sur les stations
- Fontaines de prélèvements
- Purges et saignes d'hiver
- Vidange des réservoirs
- Laboratoire

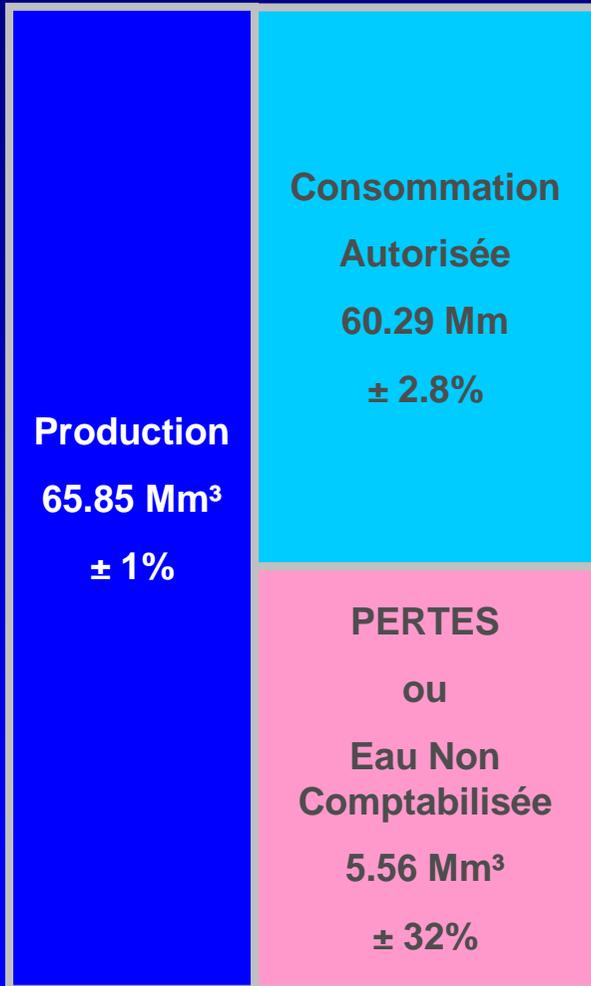
mais également :

- Pompiers et SIS
- SI de l'aéroport

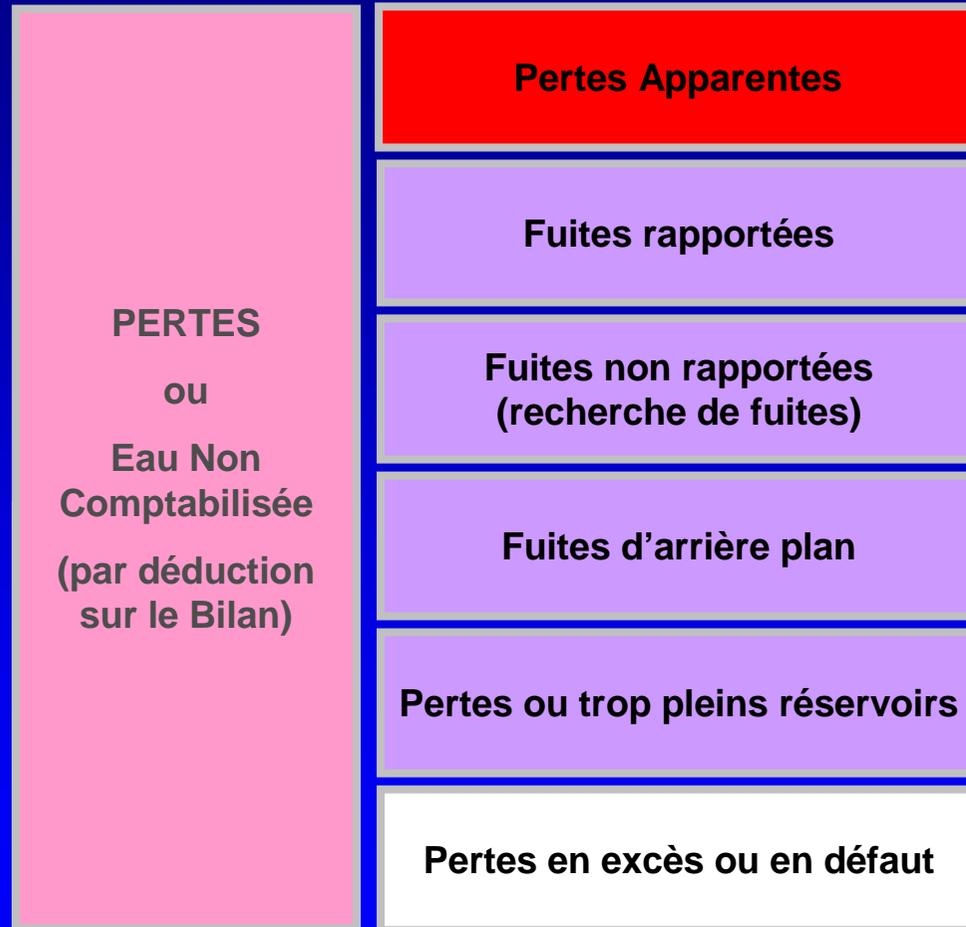


Pour un volume total en 2004 de 1.64 Mm³ ± 9%

EAU NON COMPTABILISEE



Estimation des pertes



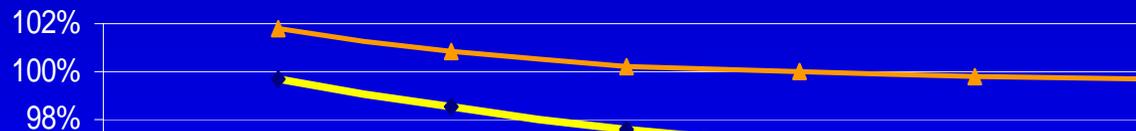
Pertes Apparentes



Représentées par le sous-comptage systématique des compteurs de distribution, proportionnel à l'âge des compteurs

- Compteurs bloqués
- Démarrage retardé
- Tendence à sous compter principalement pour les faibles débits

Rendement des compteurs de distribution



Sous comptage retenu en 2004 :

4%, soit
22 Mm³
± 50%

**APRES ANALYSE DETAILLEE DES COMPTEURS ET
DES CONSOMMATIONS PAR ECHANTILLONNAGE :
6% !!!**



Source : E. Ferréol,
Leakage 2005

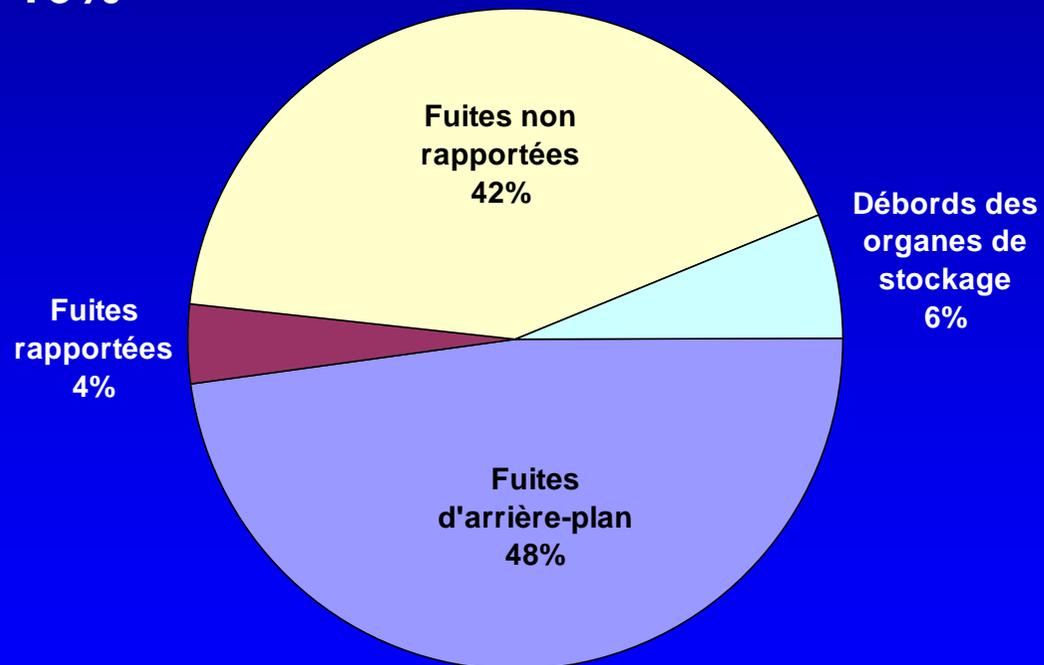
Pertes réelles



- Par l'application de ratios standards issus de la littérature à l'infrastructure du réseau de SIG, les pertes réelles sont de estimées l'ordre de :

3.25 Mm³ ± 16%

réparties selon :

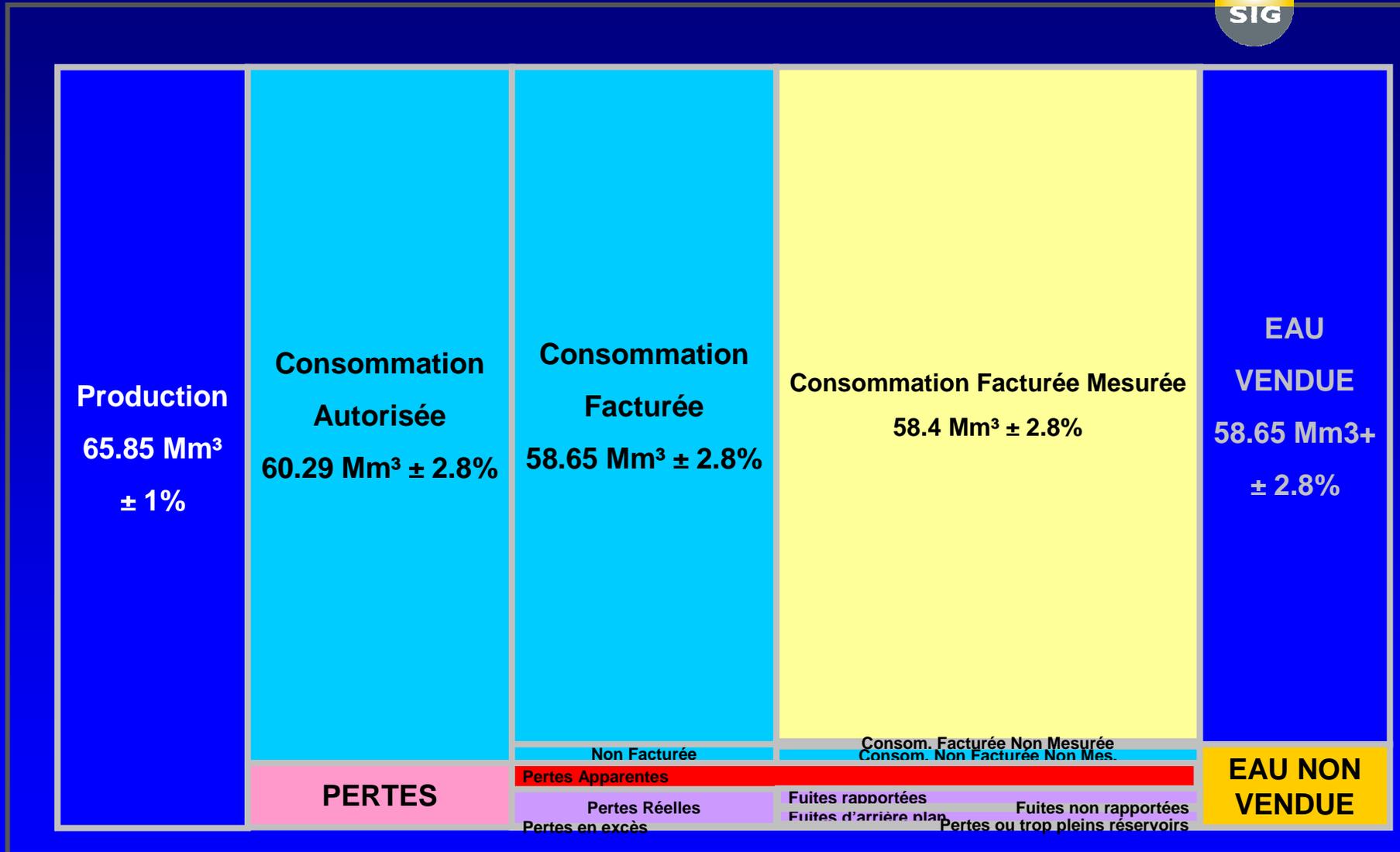


Le Bilan de l'Eau : Résultats



Production 65.8 Mm ³ ± 1%	Consommation Autorisée 60.3 Mm ³ ± 2.8%	Consommation Facturée 58.6 Mm ³ ± 2.8%	Consommation Facturée Mesurée 58.4 Mm ³ ± 2.8%	EAU VENDUE 58.6 Mm ³ ± 3%
			Consom. Facturée Non Mesurée 0.23 Mm ³ ± 14%	
		PERTES ou Eau Non Comptabilisée 5.6 Mm ³ ± 32%	Consommation non Facturée 1.6 Mm ³ ± 9%	Consom. Non Facturée Mesurée 0.14 Mm ³ ± 1.4%
	Consom. Non Facturée Non Mes. 1.5 Mm ³ ± 10%			
	Pertes Apparentes 2.2 Mm³ ± 50%			
	Pertes Réelles 3.3 Mm ³ ± 16%		Fuites rapportées	
		Fuites non rapportées		
Fuites d'arrière plan				
Pertes ou trop pleins réservoirs				
Pertes en excès 0.085 Mm³				

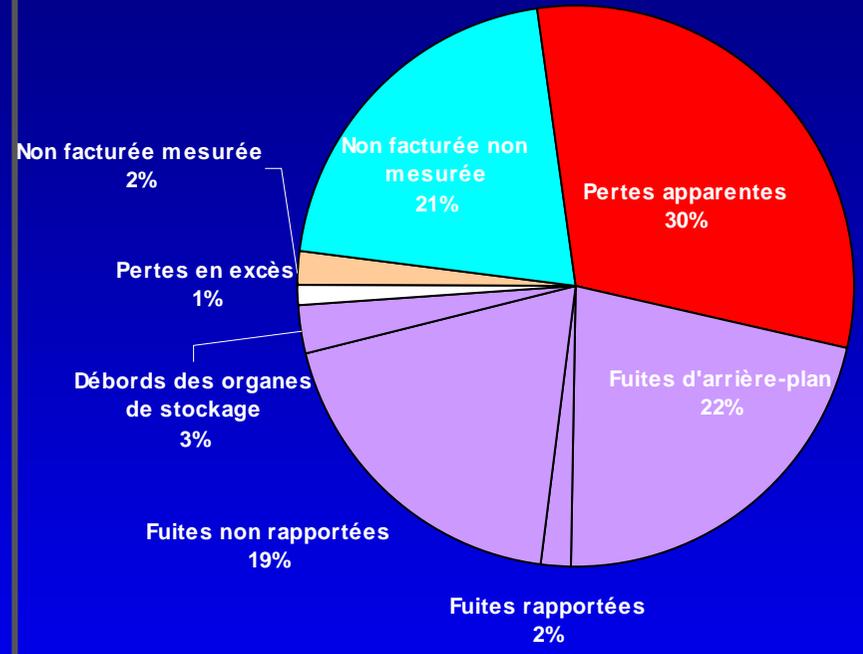
Le Bilan de l'Eau : A l'échelle...



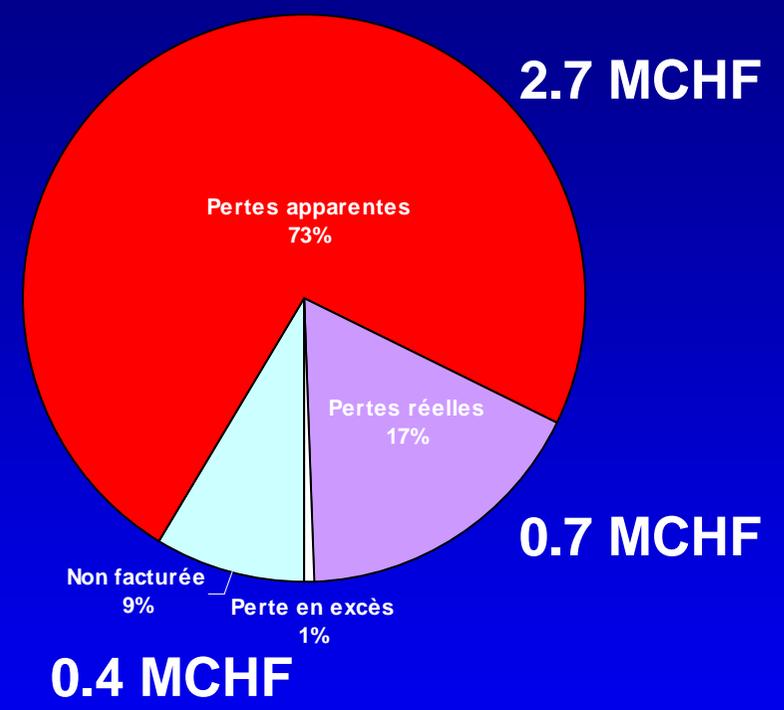
EAU NON VENDUE : Détails



**EAU NON VENDUE :
Répartition des volumes
7.20 Mm³**



**EAU NON VENDUE :
Répartition des pertes financières
3.79 MCHF**



Sur la base de « coûts » de l'Eau non vendue

- 1.26 CHF/m³ pour l'eau non comptée livrée
- 0.20 CHF/m³ pour les pertes et consommations non facturées

Conclusion



- Déterminez votre bilan
Outils : WBEasyCalc.xls sur le site www.liemberger.cc
- Déterminez les tolérances de vos données, et améliorez-les.
- Déterminez les économies potentielles et les actions à mener, et suivez-en les résultats !

A VOUS DE JOUER !