



# Plan

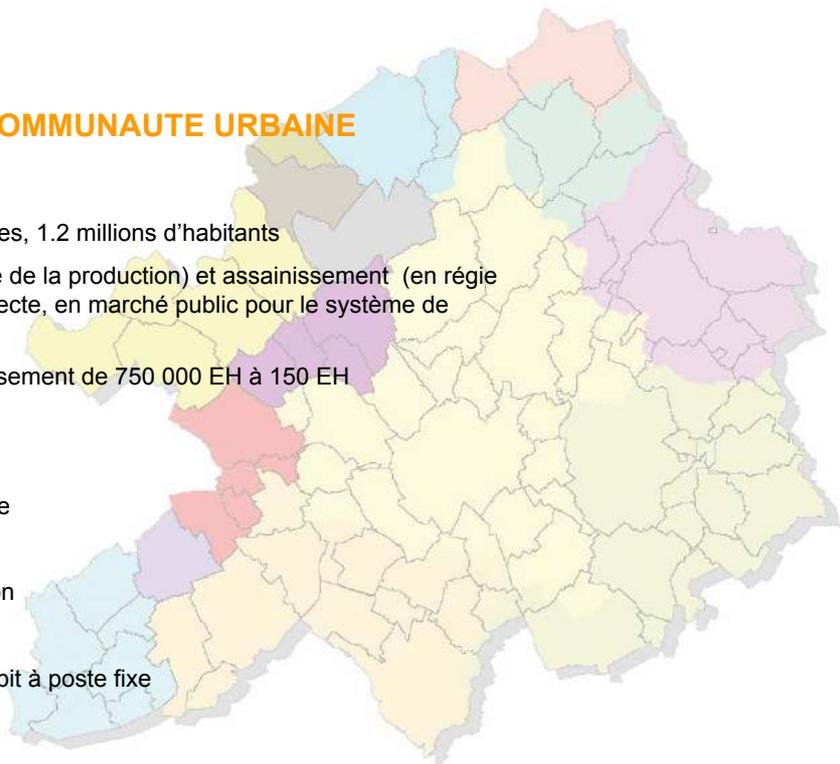
- 1 - Présentation de la communauté urbaine de Lille
  - 2 - Mise en place de l'autosurveillance
    - 2.1 - Mesurer en continu des débits transités
    - 2.2 - Mesurer de la pluie
    - 2.3 - Modéliser le système d'assainissement
    - 2.4 - Superviser l'ensemble des ouvrages
  - 3 - De l'autosurveillance au diagnostic permanent
- Conclusion et perspectives



## 1 - Présentation de la Communauté Urbaine de Lille

### LILLE METROPOLE COMMUNAUTE URBAINE

- EPCI regroupant 87 communes, 1.2 millions d'habitants
- Compétences eau (une partie de la production) et assainissement (en régie directe pour le système de collecte, en marché public pour le système de traitement)
- 15 agglomérations d'assainissement de 750 000 EH à 150 EH
- plus de **5000** km de réseau
- **380** stations de pompage
- **20<sup>aine</sup>** de bassins de stockage
- **5** ouvrages de vannage
- **8** grandes stations d'épuration
- **20** pluviographes
- **40** stations de mesure de débit à poste fixe





## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.1 Mesurer en continu des débits transités

#### 2.1.a Choix des sites

##### Cadre réglementaire

###### • Arrêté du 22 juin 2007

- **Art 8** → mesures de débit aux emplacements caractéristiques
- **Art 18** →
  - **DO > 600 kg DBO5/j** → mesure en continu du débit et estimation des charges (MeS et DCO)
  - **120 < DO < 600 kg DBO5/j** → estimation des périodes de déversement et des débits rejetés

###### • Arrêtés préfectoraux d'autorisation

- Liste et classification des déversoirs d'orage

##### Objectifs de l'agglomération

- Cadre de vie
- Sensibilité du milieu naturel
- Protection de la ressource en eau
- Connaissance du fonctionnement du système d'assainissement

##### Contraintes

###### • Sécurité

- Signalisation
- Profondeur et taille du collecteur
- Débit (collecteur transité) (mise en place de ligne de vie, intervention de nuit)
- Présence d 'H<sub>2</sub>S

###### • Technique

- Envasement du collecteur
- Longueur droite
- Contraintes amont aval
- Niveau du milieu naturel

###### • Maintenance

- Faciliter les opérations de maintenance

###### • Coût



## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.1 Mesurer en continu des débits transités

#### 2.1.a Choix des sites

##### Identification des sites

Agglomération	EH	AUTOSURVEILLANCE						DIAGNOSTIC PERMANENT		
		nb DO	+ de 600 kg DBO5		entre 120 et 600 kg DBO5		Emplacements caractéristiques			
			APA	en place	APA	en place	Mesure de débit	en place	Poste	
Marquette	750 000	154	30	20	27	2	16	15	16	
Wattrelos	350 000	22	6	2	9		1	1	3	
Villeneuve d'Ascq	175 000	85	0		3		3		5	
Houplin Ancoisne	170 000	74	2		6		4		8	
Neuville en Ferrain	65 000	24	1	1	4		3	1	1	
Armentières	65 000	60	0		5		3		7	
Halluin	66 000	16	0		3		2		5	
Comines	40 000	12	0		3		1		6	
Salomé	8 000	29	0		2		2		5	
Quesnoy (déclaration)	8 000	9	0		0					
Ennetières en Weppes	4 700	9	0		1					
Herlies (déclaration)	2 600	16	0		2					
Pérenchies	1 600	19	1		5				5	
Deulemont (déclaration)	1 500	6	0		0					
<b>Total</b>		<b>535</b>	<b>40</b>	<b>23</b>	<b>70</b>		<b>35</b>	<b>17</b>	<b>61</b>	



## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.1 Mesurer en continu des débits transités

#### 2.1.b Mise en œuvre des stations de mesure de débit

##### Ouvrages existants

###### Études de définition

- Reconnaissance des ouvrages
- Propositions d'emplacement et d'équipement
- Mise en place et validation de l'instrumentation par une campagne de mesure quantitative et qualitative sur les collecteurs déversés et transités (4 mois)
- Projet d'exécution et descriptif détaillé

###### ↳ Validation par l'agence et le SCPE

###### Équipement définitif des ouvrages

- Rédaction du **Plan de Prévention** et du **Dossier d'exécution**
- Instrumentation des sites (ne pas oublier les éléments permettant de faciliter la **maintenance** des équipements)
- Mise au point des équipements
- **Validation des données** (entretien et contrôle de la qualité de la mesure, critique des données)
- Formation du personnel

##### Futurs ouvrages

###### Étude de conception des ouvrages

- Assistance du Maître d'Ouvrage du Service Veille Hydraulique et Métrologie pour la partie Automatisme / Supervision et Instrumentation

###### ↳ Référentiel technique

###### Construction de l'ouvrage

- Assistance du Maître d'Ouvrage Service Veille Hydraulique et Métrologie pour la partie Automatisme / Supervision et Instrumentation



## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.1 Mesurer en continu des débits transités

#### 2.1.c Entretien et maintenance des stations de mesure de débit

##### Entretien préventif et maintenance

###### Aux moyens 1 fois par mois

- Entretien de l'armoire et de son environnement
- Entretien des capteurs et de leur environnement
- Remplacement des pièces d'usure
- Contrôle et paramétrage des capteurs

↳ sites sans historique de mesure

###### Aux résultats

- Entretien préventif et maintenance obligatoire **au minimum 1 fois par mois**

- Obtention du **taux de disponibilité** de 90%

Taux de disponibilité = (nb jours - nb jours invalides) / nb jours

Journée invalide = % données élémentaires invalides > 20%

↳ sites avec historique de mesure

##### Vérification complète de la chaîne de mesure

###### Aux moyens 2 fois par an

- Contrôle et calibrage de la chaîne de mesure de hauteur
- Contrôle et calibrage de la chaîne de mesure de vitesse
- Contrôle et calibrage de la chaîne de mesure de débit

↳ pour l'ensemble des sites



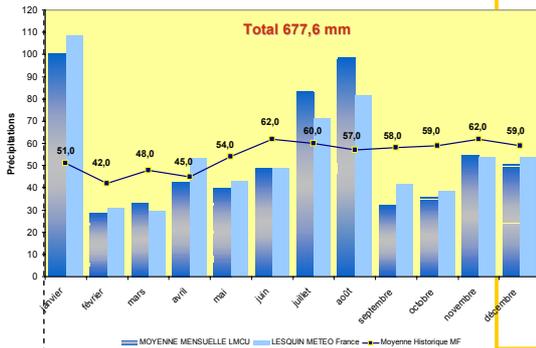
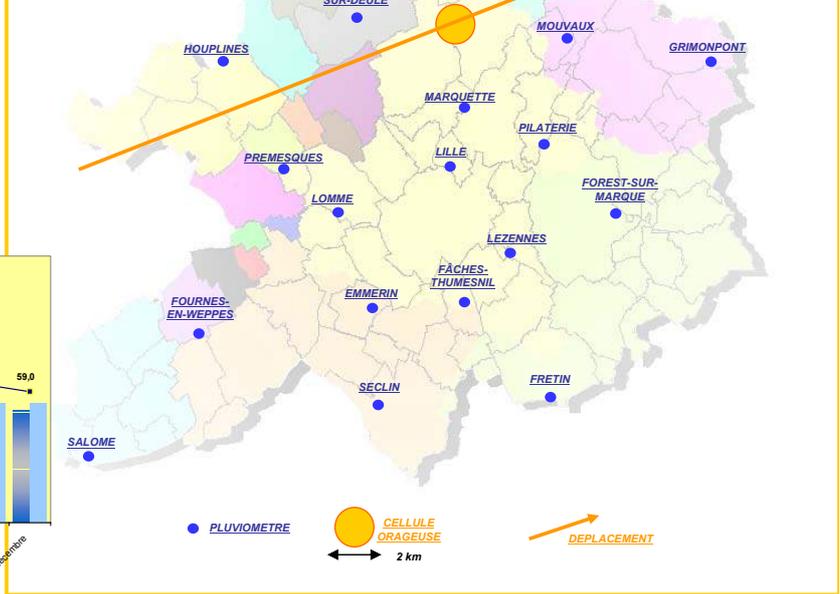


## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.2 Mesurer de la pluie

Mesure directe de la pluie =  
Mise en place d'un réseau  
de pluviographes

- ☞ Répartition homogène de 20 pluviographes (1 poste pour 30 km<sup>2</sup>)
- ☞ Mesure directe
- ☞ Mesure ponctuelle
- ☞ Estimation de la quantité de pluie sur un bassin versant par **extrapolation**



## 2 Mise en place de l'autosurveillance

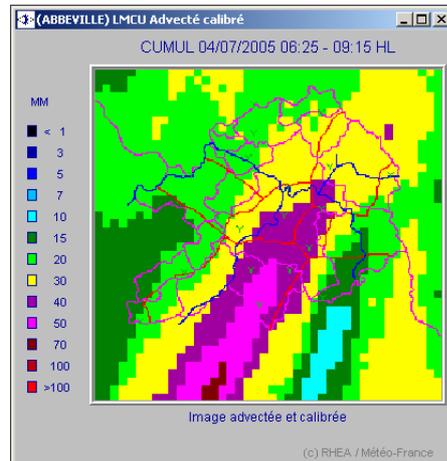
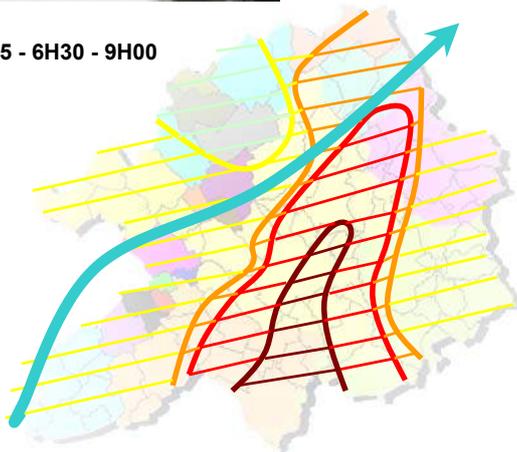
### 2.2 Mesurer de la pluie

Mesure indirecte de la pluie =  
radar météorologique



- ☞ Calcul des lames d'eau par km<sup>2</sup> en calibrant les données radar avec les données pluviométriques (outil CALAMAR1)
- ☞ Validation des données pluviométriques
- ☞ Calcul des lames d'eau par bassin versant
- ☞ Fiabilisation des modèles hydrauliques
- ☞ Analyse dynamique des événements pluvieux

4 juillet 2005 - 6H30 - 9H00





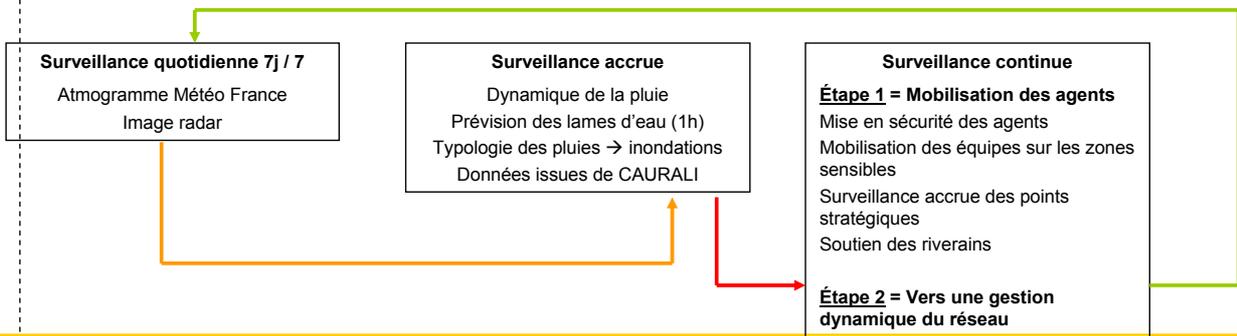
## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.2 Mesurer de la pluie

#### Mise en place d'un Système d'Alerte Météorologique et hydrologique = SAMHY



État normal	État de vigilance	État d'alerte
Pas de risque prévisible	Risque d'orage	Risque d'inondation



## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.3 Modéliser le système d'assainissement

#### Un bref historique

##### 2001 : Création de l'unité Veille Hydraulique

- Détenir la compétence « modélisation » en interne
- Capitaliser les connaissances issues des études de diagnostic
- Tenir à disposition des modèles mis à jour
- Affiner les dimensionnements des ouvrages
- Réaliser des économies sur le poste modélisation

##### 2005 : Création du service Veille Hydraulique et Métrologie

- Approche complémentaire point de mesure - modélisation
- Élaboration d'un projet de service lié au diagnostic permanent et à la Veille Hydrologique

➔ **L'outil de modélisation est vite devenu un outil précieux et indispensable de diagnostic  
Mais reste un élément à mailler avec d'autres sources d'informations**

#### L'outil de modélisation

##### MOUSE

- Outil retenu pour la modélisation globale
- Module RTC (real time control) : modélisation de la régulation d'ouvrage (pompes, vannes, déversoirs)
- Module LTS (long term statistics) : simulation sur des années complètes
- Module TRAP : simulation de la pollution (non disponible à la DEA)

##### MIKE URBAN

- Nouvelle génération d'outil de modélisation. MIKE URBAN correspond à l'outil MOUSE intégré dans un outil SIG. Permet une visualisation optimisée et interactive des données ainsi qu'un traitement évolué des informations.



## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.3 Modéliser le système d'assainissement

#### 2001 - 2005 : un développement progressif

D'une application réseau à un outil global du système dans son environnement



RESEAU	STEP	ENVIRONNEMENT
Objectif initial en 2001	Nécessaire pour le diagnostic du système d'assainissement	Vision globale  Prise en compte des interactions système-environnement qui imposent les conditions d'écoulement aux limites du modèle

#### Les perspectives de développement

D'une approche hydraulique à une approche pollution

- Pour l'instant modélisation « hydraulique »
- A l'avenir, réflexion sur l'aspect pollution (enjeux sur la protection du milieu récepteur et sur les coûts des ouvrages de lutte contre la pollution)



## 2 Mise en place de l'autosurveillance

### 2.3 Superviser les ouvrages d'assainissement

#### *Anciens outils*

##### Système de télégestion (1994)

- 275 postes de pompage
- programme spécifique développé sous UNIX

↳ système rudimentaire, cloisonné et non évolutif

##### Système de supervision (1999)

- 25 ouvrages (mini stations d'épuration, bassins)
- supervision topkapi

↳ architecture non adapté pour l'ensemble des ouvrages

##### Système Métrologie

- pluviographes (softools)
- stations de mesure de débit (winfluid, kerwin, arlequin)

↳ multiplication des outils

➤ **manque de vision globale**

#### *CAURALI*

*Contrôle AUTomatisé du Réseau d'Assainissement Lillois*

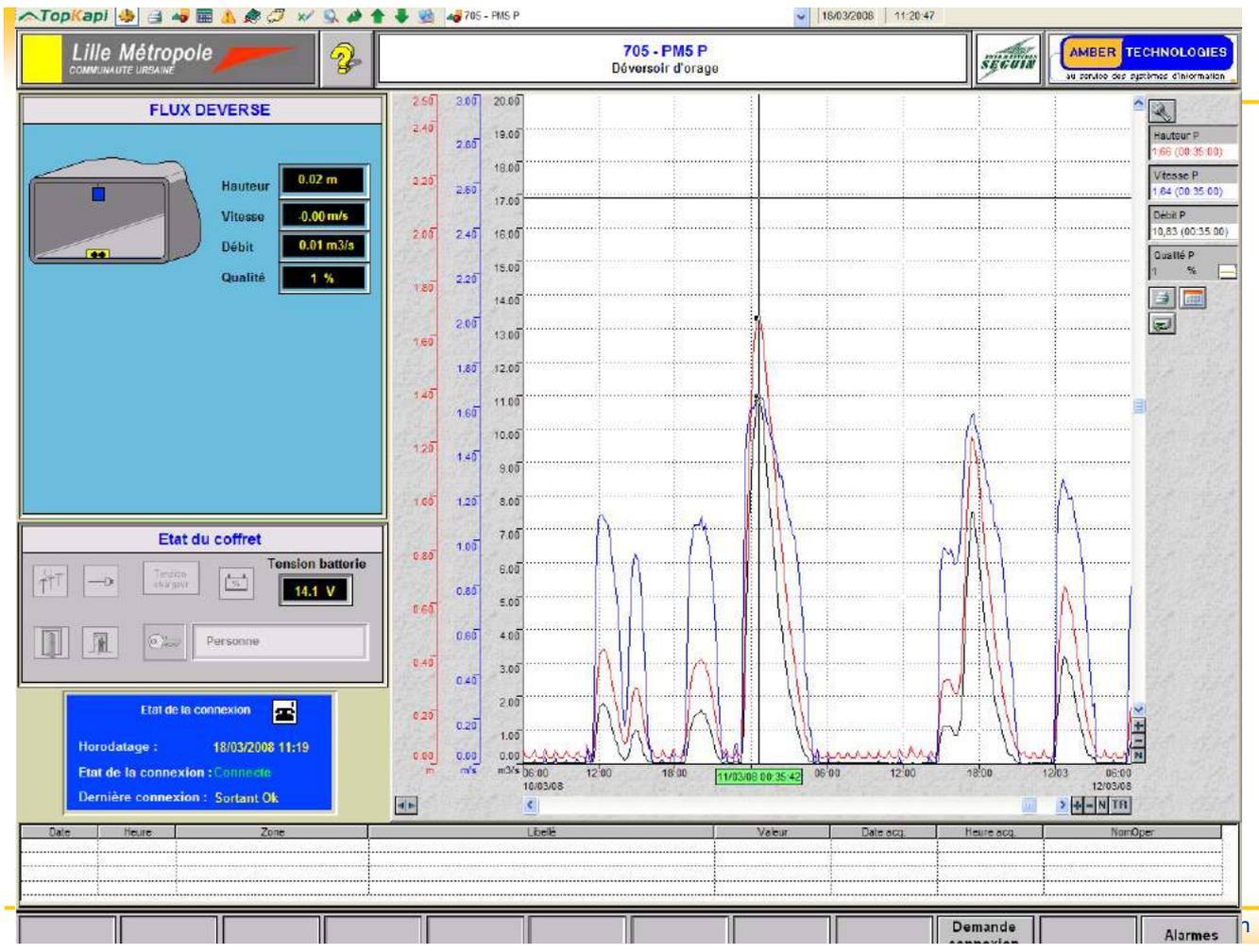
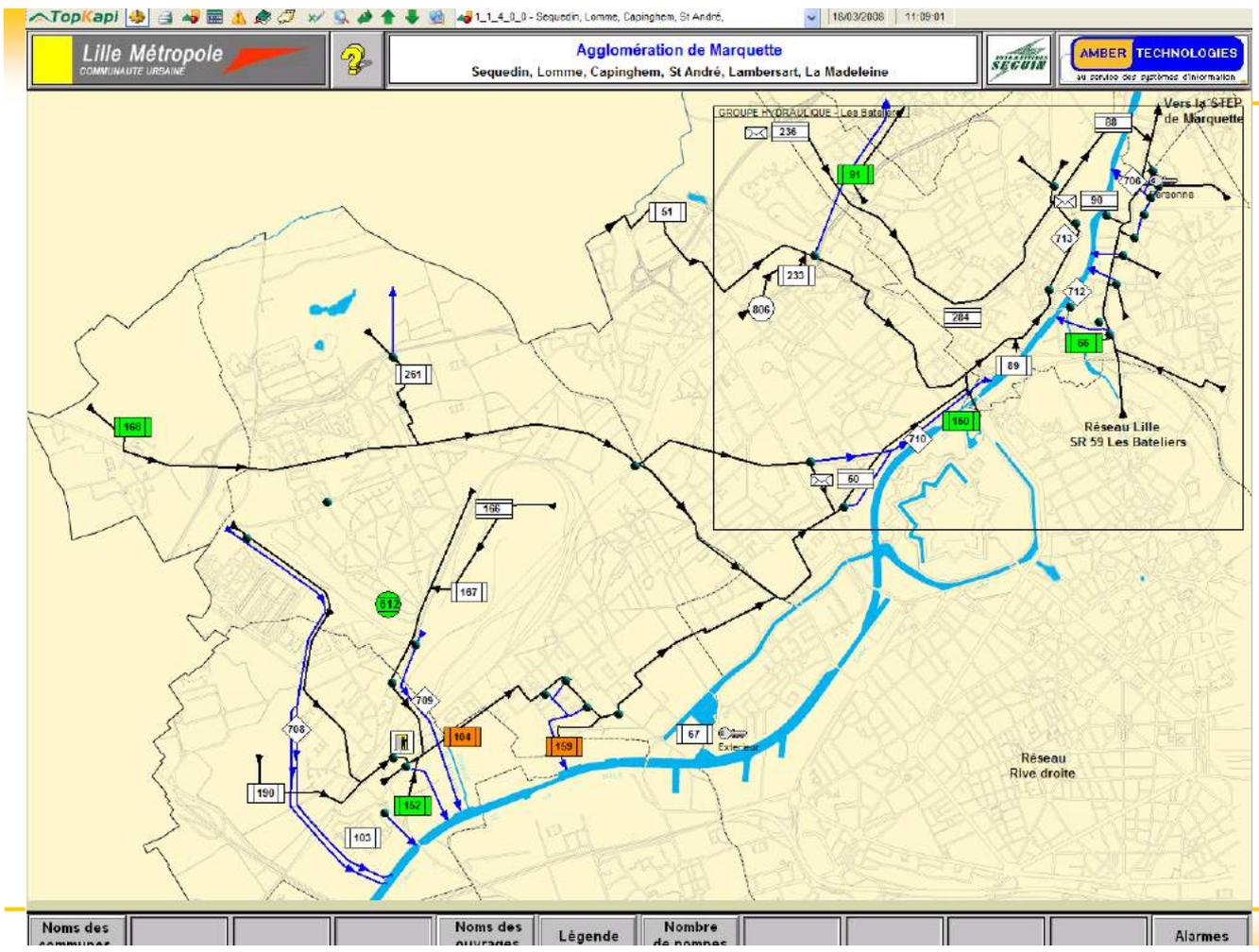
##### Objectifs opérationnels

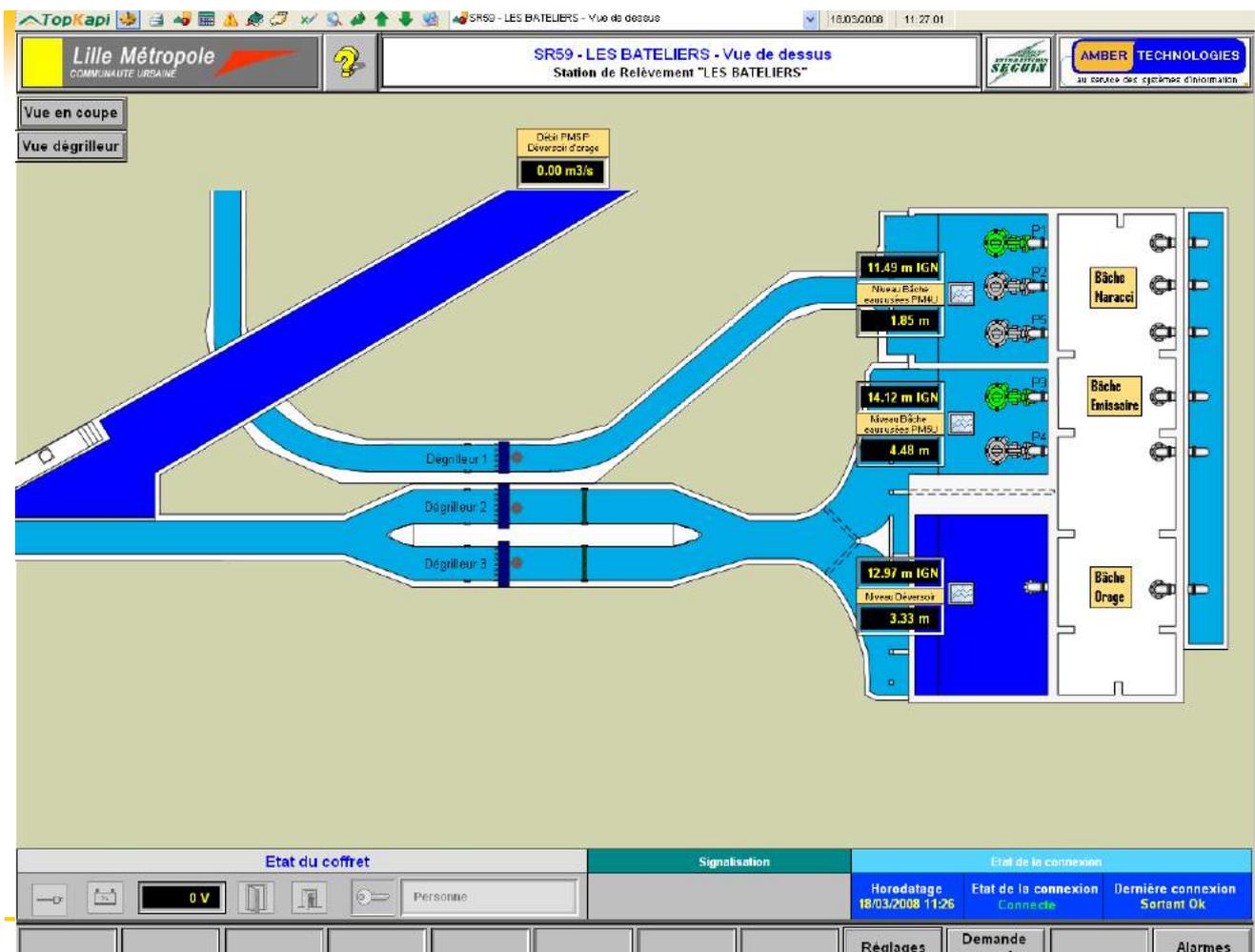
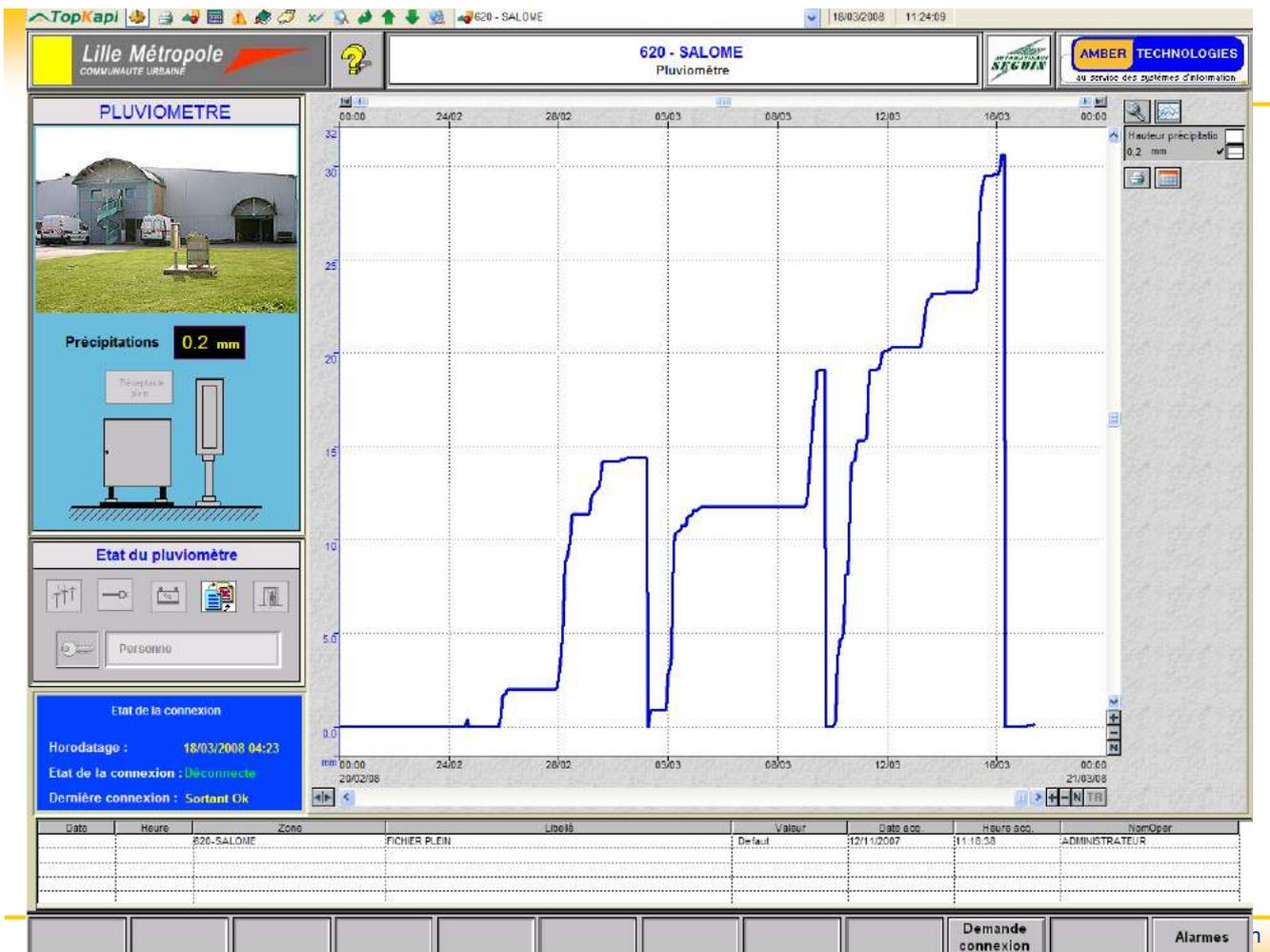
- Superviser l'ensemble des ouvrages (450)
- Collecter les informations propres au fonctionnement de chaque ouvrage
- Générer des alarmes en temps réel
- Gérer les astreintes
- Être connecté en temps réel sur les ouvrages stratégiques
- Permettre un accès à tous les utilisateurs (application Web)
- Être interfacé avec l'application d'autosurveillance et de diagnostic permanent
- Être interfacé avec l'application de GMAO

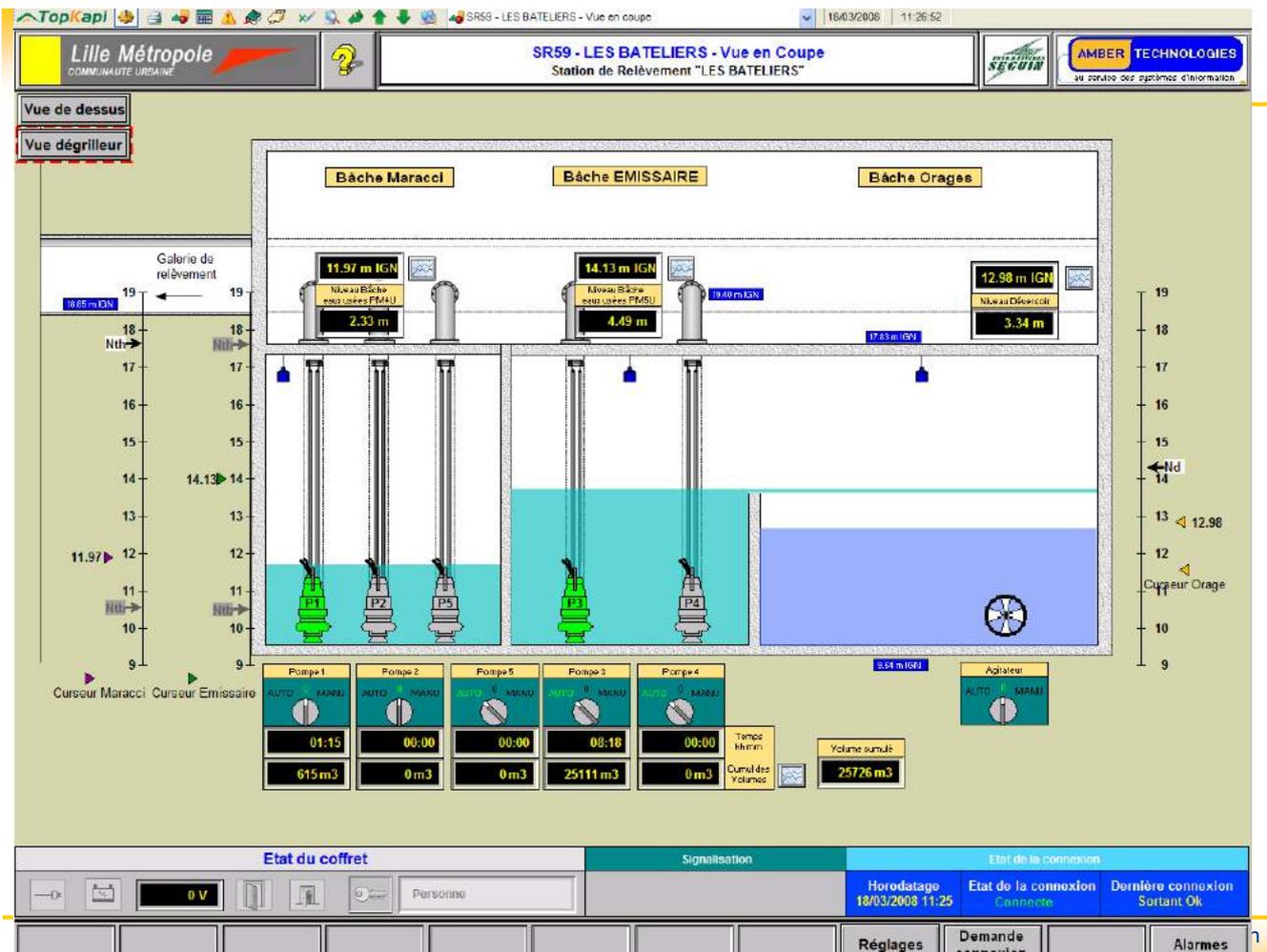
##### Architecture

- 450 ouvrages → 20 000 variables élémentaires
- 4 postes serveurs redondants 2 à 2
- Acquisition RTC / ADSL
- 1 base de données générale permettant l'archivage et la consultation de données et de bilans









### 3 De l'autosurveillance au diagnostic permanent

#### Le diagnostic permanent des systèmes d'assainissement

- Le diagnostic permanent s'inscrit dans l'évolution de la conscience humaine. Issu, de la nécessité, de gérer durablement la planète et en particulier les ressources en eau non renouvelables, il s'intègre dans la démarche des agendas 21 développés dès la conférence de **Rio** de 1992.
- Il a pour objectif d'être un outil au service des bonnes pratiques de gestion durable de l'eau, sociales, économiques et environnementales, promues par le 4<sup>ème</sup> forum international de l'eau de **Mexico**: le droit à l'eau potable pour tous.
- Il entre dans une démarche d'**évaluation** et d'**amélioration permanente** des systèmes d'assainissement. Il permet la revue de leurs **impacts locaux** et globalement sur le cycle de l'eau et sur l'environnement. Il satisfait, par l'information, le souci de renforcement de la conscience et du rôle des **citoyens**.
- Pour cela, il concentre et valide la **somme d'informations rendue réglementaire** par les indicateurs de performance et le rapport annuel d'autosurveillance. Et surtout, à l'aide de quelques outils supplémentaires spécifiques, **il organise l'utilisation des données au service des objectifs ci-dessus**.
- C'est donc une démarche qui s'inscrit dans la **durée** et participe à une **gestion durable** de l'eau.



### 3 De l'autosurveillance au diagnostic permanent

#### Une politique volontaire de gestion globale et durable de l'eau

- LMCU est très vigilante sur la qualité et la quantité des masses d'eaux souterraines et superficielles de son territoire
- Présence de masses d'eau rendues sensibles par un **manque de relief** (sensibilité aux rejets d'effluents urbains de temps de pluie) et un **affleurement de certaines nappes** ressources (captages de Lille sud)
- La gestion de la qualité des eaux souterraines et la restauration des eaux de surfaces constituent des objectifs primordiaux du **P.L.U.** à travers le **P.A.D.D.**
- Transcription de la politique volontaire de gestion globale et durable de l'eau au travers du **S.A.G.E. Marque Deûle**



### 3 De l'autosurveillance au diagnostic permanent

#### Une logique d'amélioration permanente

- L'activité de la Direction de l'Eau et de l'Assainissement impacte directement la qualité des masses d'eau par son activité
- Il est nécessaire de mettre en place des **outils de pilotage** afin de **caractériser l'action menée** et **identifier les pistes d'améliorations** restantes.
- La DEA souhaite par conséquent inscrire son action dans **une logique d'amélioration permanente** classiquement utilisée dans les démarches d'assurance qualité (roue de DEMING).



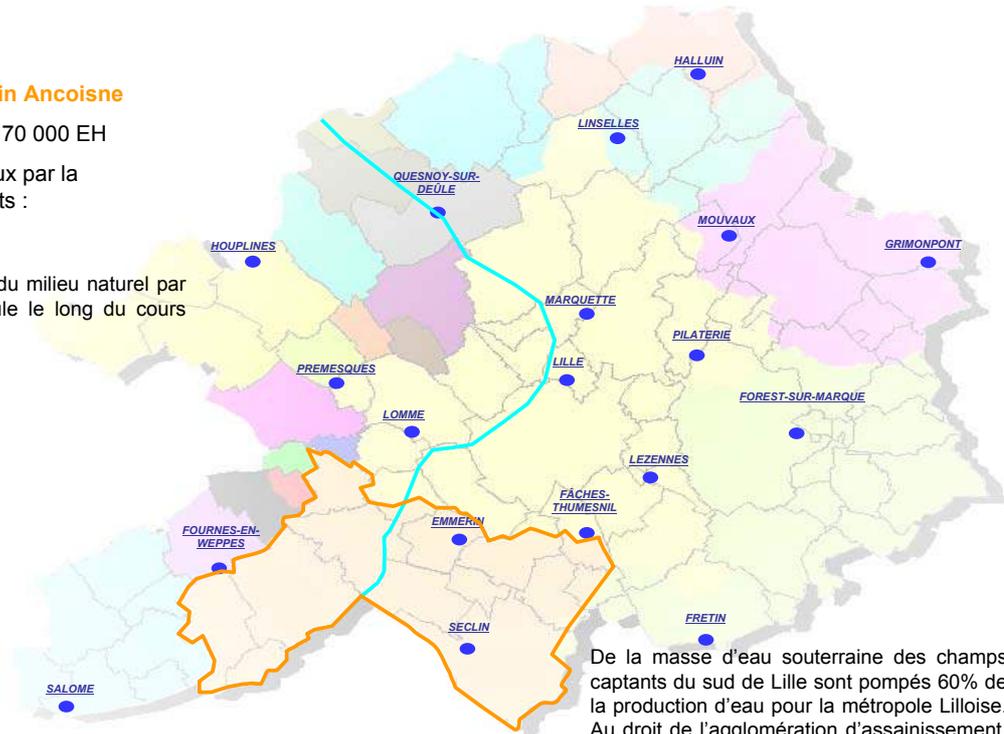


### 3 De l'autosurveillance au diagnostic permanent

#### L'agglomération d'Houplin Ancoisne

- 66 000 habitants, STEP 170 000 EH
- Un territoire coupé en deux par la Deûle aux enjeux importants :

**Rive gauche** mise en valeur du milieu naturel par la création du Parc de la Deûle le long du cours d'eau la Tortue



De la masse d'eau souterraine des champs captants du sud de Lille sont pompés 60% de la production d'eau pour la métropole Lilloise. Au droit de l'agglomération d'assainissement, cette nappe, affleurante, est très sensible à la pollution.

Fort tissu industriel (agroalimentaire).



### 3 De l'autosurveillance au diagnostic permanent

#### D'un diagnostic ponctuel à une Évaluation continue



• **1992** : Loi sur l'eau. Transcription de la DCE ERU de 2001

• **1994** : Arrêtés du 22 décembre prescriptions et autosurveillance

• **1994** : Etude diagnostique de l'agglomération d'Houplin-Ancoisne

• **1997** : Début du déploiement des points de mesure en réseau



• **2004** : **Démarche d'évaluation du programme de dépollution urbaine** conduite sur l'agglomération de Houplin Ancoisne par la Mission Évaluation des Politiques Publiques de LMCU s'appuyant sur l'analyse de la réalisation des objectifs de l'étude diagnostique de 1994 sur une durée de 10 ans.



• Mise en évidence de la nécessité de déployer les outils de la connaissance afin d'alimenter des indicateurs de suivi. La vision ponctuelle des études diagnostic à un instant « t » ne suffit plus. Il est nécessaire de mener un diagnostic à tout instant.



• **2005** : Rédaction d'un **marché** destiné à définir les objectifs et la méthodologie d'un **diagnostic permanent** appliqué à l'agglomération d'Houplin-Ancoisne. Démarche novatrice dont l'objectif était de définir un diagnostic permanent du système d'assainissement dans son environnement. Démarrage : début 2007.

• Nécessité de s'appuyer sur une unité organisationnelle clairement identifiée dédiée au diagnostic permanent.

• **2005** : **Création du service Veille Hydraulique et Métrologie** issue de la fusion des unités Veille Hydraulique (modélisation des réseaux d'assainissement) et Métrologie (Métrologie, supervision, automatisme). Objectif : centraliser l'information technique et assurer l'alimentation des indicateurs techniques de suivi



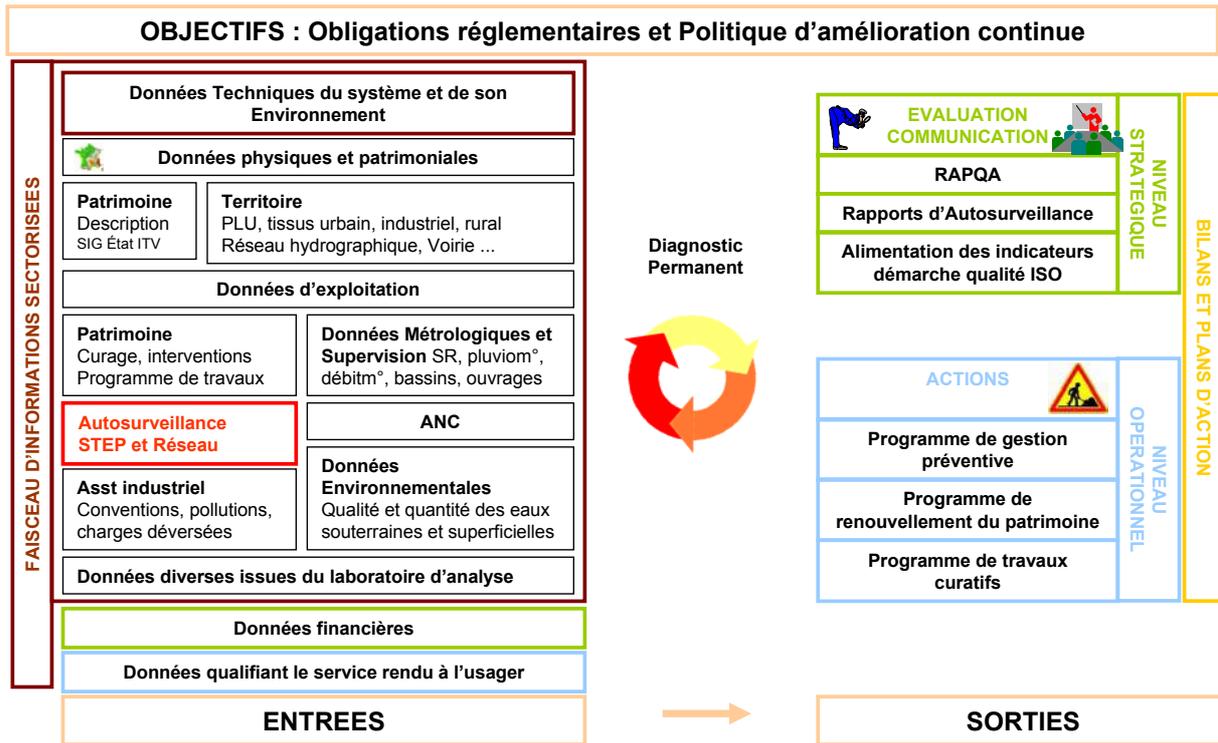
• **2 mai 2007** : arrêté indicateurs de performance du RAPQ.

• **22 juin 2007** : Nouvel arrêté autosurveillance / En parallèle, mise en place d'une démarche de **modernisation des outils « SI »** (systèmes d'information).



### 3 De l'autosurveillance au diagnostic permanent

#### Une information foisonnante à mettre en perspective ...



### 3 De l'autosurveillance au diagnostic permanent

#### Description sommaire du marché

#### Mise en place du diagnostic permanent sur l'agglomération de Lille-CU Houplin-Ancoisne

- Marché sur AO ouvert européen. Titulaire : SAFEGE-ADELIOR. Montant : 427 532 € H.T. Durée : 2 ans.

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Étude de définition du diagnostic permanent</li> <li>• Étude de définition des points de mesure</li> <li>• Fourniture d'un système d'acquisition, de validation et d'exploitation des données composé d'une base de données et d'un logiciel (<b>EMMA</b>)</li> <li>• Paramétrage des points de mesure existants sur le territoire communautaire et futurs sur Houplin-Ancoisne</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campagne de mesure de courte durée (2 mois)</li> <li>• Campagne de mesure de longue durée (10 mois supplémentaires)</li> <li>• Formation</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assistance à maîtrise d'œuvre pour les points de mesure permanents</li> <li>• Méthodologie finalisée du diagnostic permanent</li> </ul>



## Conclusion et perspectives

- La mise en place du diagnostic permanent nécessite :
  - des moyens matériels importants
  - du temps. C'est un investissement qui s'inscrit dans la durée
  - une structure organisationnelle adaptée
  - la concertation avec l'ensemble des services
- Aujourd'hui LMCU est dans une période de transition. Tous les outils sont presque acquis mais la démarche globale et cohérente n'est pas encore en place.
- La problématique de demain : comment « industrialiser » le diagnostic permanent compte tenu d'un territoire important et d'effectifs restreints.

