



# Conférence

## Maitrise des légionelles des réseaux d'eau en secteur hospitalier

### ***Canalisations***

***Biofilm / Traitements / choix matériaux***

# les réseaux ECFS en PVCC



la sécurité de vos réseaux



## HTA en France :

- 1 hôpital sur 3 en rénovation
- 1 hôpital sur 2 en neuf
- 1 EHPAD sur 2
- 1 000 000 m de canalisations installées
- 90% des palaces français équipés en GIRPI



**SYSTEM'O-HTA** : ACS, ATEC, FDES  
**GIRPI** : ISO 9001 (qualité), ISO 14001 (environnement), OHSAS 18001 (hygiène, sécurité et santé)



la sécurité de vos réseaux

# LES RISQUES

4 niveaux de risques liés à une contamination:

- Conséquences humaines
- Responsabilité pénale
- Impacts médiatique et politique
- Conséquences financières (Retard de réception, Procédures....)

Exemple du Hôpital G. Pompidou



## **Guide « Etablissements de tourisme et Légionelles » 2008**

- Responsabilité **pénale** (art 121-3 du Code Pénal) : 5 ans d'emprisonnement et jusqu'à 75000 euros d'amende.
- Responsabilité **civile délictuelle** (art 1382 du Code Civil)
- Sanctions **administratives** à l'initiative du Préfet (art L 1324-1-A)



la sécurité de vos réseaux

## GUIDES WHO - OMS



- **« Health Aspects of plumbing » 2006**

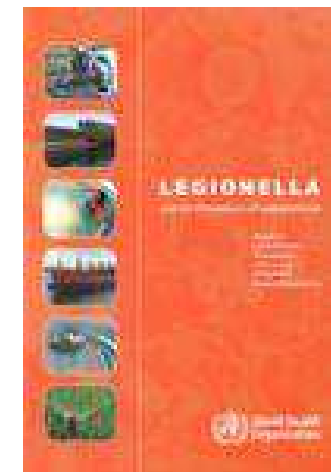
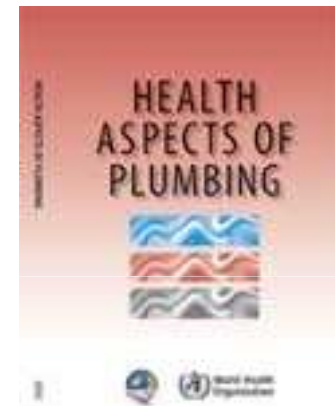
This publication is dedicated to assisting in achieving the best possible plumbing levels to ensure the highest health benefits from use of sound plumbing practices.

- **« Legionella and the Prevention of Legionellosis » 2007**

Guidance is provided on risk assessment and risk management of susceptible environments. The necessary measures to prevent, or adequately control.

Policies and practice for outbreak management and the institutional roles and responsibilities of an outbreak control team are reviewed.

**(Reconnaissance du faible développement du biofilm sur le CPVC)**



## HEALTH ASPECTS OF PLUMBING

The use of galvanized steel or iron as a conduit for drinking-water is a greater problem where the water flow is slow or static for periods of time due to rust discoloration caused by internal corrosion. Galvanized steel or iron piping may also impart an unpalatable taste and smell to the water conveyed under corrosive conditions. Galvanized steel piping systems are generally accepted for outdoor use, but because of the size or bulk of the pipe and fittings, and the inflexibility of such systems overall, the material is not desirable for internal water plumbing. Galvanized pipe is heavy to handle and is generally joined by threading and screwing the components together. This is a lengthy procedure when compared to the assembly of competing non-metallic pipework systems.





la sécurité de vos réseaux

# Recommandations du WHO 2007

## 6.5.1 Prepare management procedures

This step involves preparing management procedures, including corrective actions, for normal and incident conditions. Box 6.1 provides an example of limit values set for *Legionella* concentrations in water used in health-care settings.

### Box 6.1 Example of limit values for *Legionella* concentrations and microbiological indicators in water used in health-care settings in France

#### Limit values

For patients with classical individual risk factors such as the elderly, those with alcoholism or tobacco addiction:

- target level <1000 CFU/l *Legionella pneumophila*
- alert level 1000 CFU/l *Legionella pneumophila*
- maximum level 10,000 CFU/l *Legionella pneumophila*

For high-risk patients, such as those with severe immunodepression, transplantation, corticotherapy with an equivalent dose of 0.5 mg/kg per day prednisolone for 30 days or more, or 5 mg/kg per day for 5 days or more:

- target level not detectable
- alert level 250 CFU/l *Legionella* spp.

#### Microbiological indicators

Aerobic flora at 22 °C and 38 °C. No variation above a 10-fold increase compared with the usual value at the entry point. One control per 100 beds per year, with a minimum of four controls per year.

- *Pseudomonas aeruginosa* <1 CFU/100 ml quarterly
- total coliforms <1 CFU/100 ml quarterly

Values may vary in other countries. Control measures should be implemented, these could include "point-of-use filters" fitted at the outlets.

Because no detailed risk assessment has focused on the immunosuppressed, these values are based on the precautionary principle.

Les recommandations du Who 2007 font référence à la circulaire de septembre 2005 émise par le ministère de la santé et des solidarités Français.



la sécurité de vos réseaux

# CONTEXTES REGLEMENTAIRES

Le respect des niveaux microbiologiques est un des paramètres qui est pris en compte dans la conception du réseau ECFS dans les ERP.

Les ingénieurs doivent respecter également les notions :

- Normes techniques de construction,
- Réglementation incendie ERP : classement feu M1
- Réglementations sanitaires sur les Eaux destinées à la consommation humaine
- Référentiels environnementaux

-La difficulté est de **concilier l'ensemble de ces contraintes réglementaires.**

-L'équipe d'hygiène opérationnelle, les services techniques et l'ingénierie doivent parfois trouver le meilleur compromis acceptable





*la sécurité de vos réseaux*

# complexité

La France compte env. : **2 900 Hôpitaux** (450 000 lits).

Un réseau d'eau chaude et froide, représente en moyenne :  
**9 km** de tubes (soit **9 m<sup>3</sup>** d'eau) pour un établissement de **280 lits**  
et 25 km - 600 lits.

→ 16 000 km de canalisations à surveiller.

Les durées des opérations de construction publiques en CR ou construction privées pour « hôpital général » environ **4 ans**.

→ **Décalage** des connaissances entre la phase de conception et au moment de l'ouverture.

Le déroulement se fait en 2 grandes étapes :

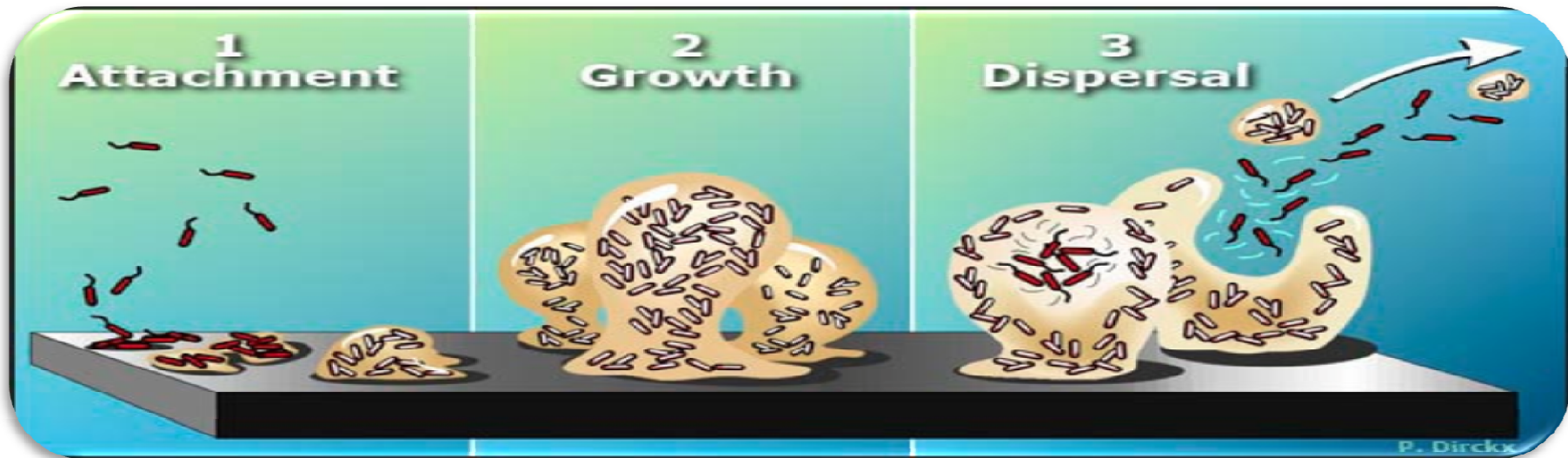
**La Conception** : Programme – Avant projet – Projet – Appel d'offres

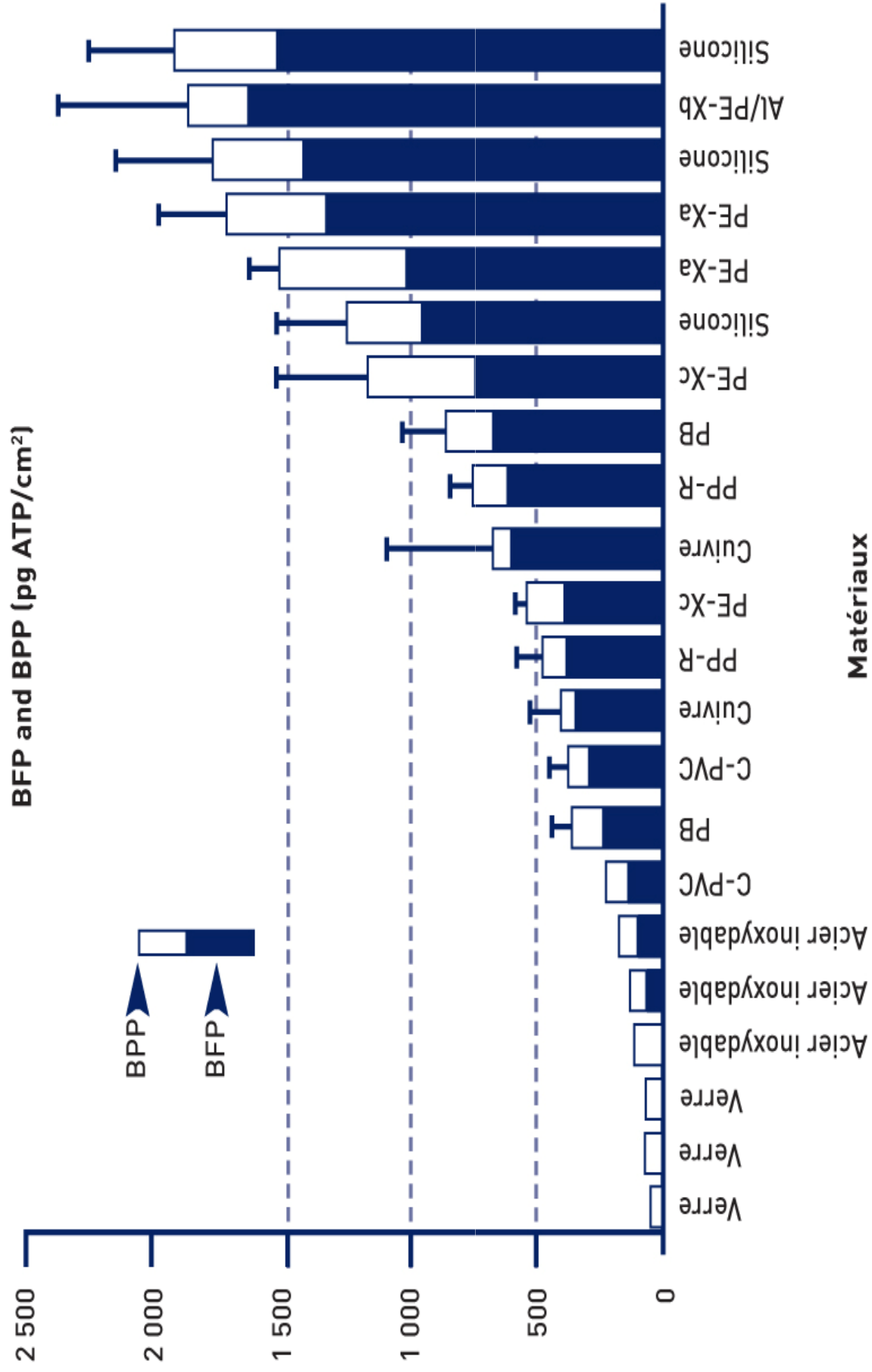
**Les travaux** : Installation – Nettoyage – Essais d'Étanchéité – Essais de Pression - Réception – Livraison – Emménagement.





# Le biofilm des réseaux d'eau



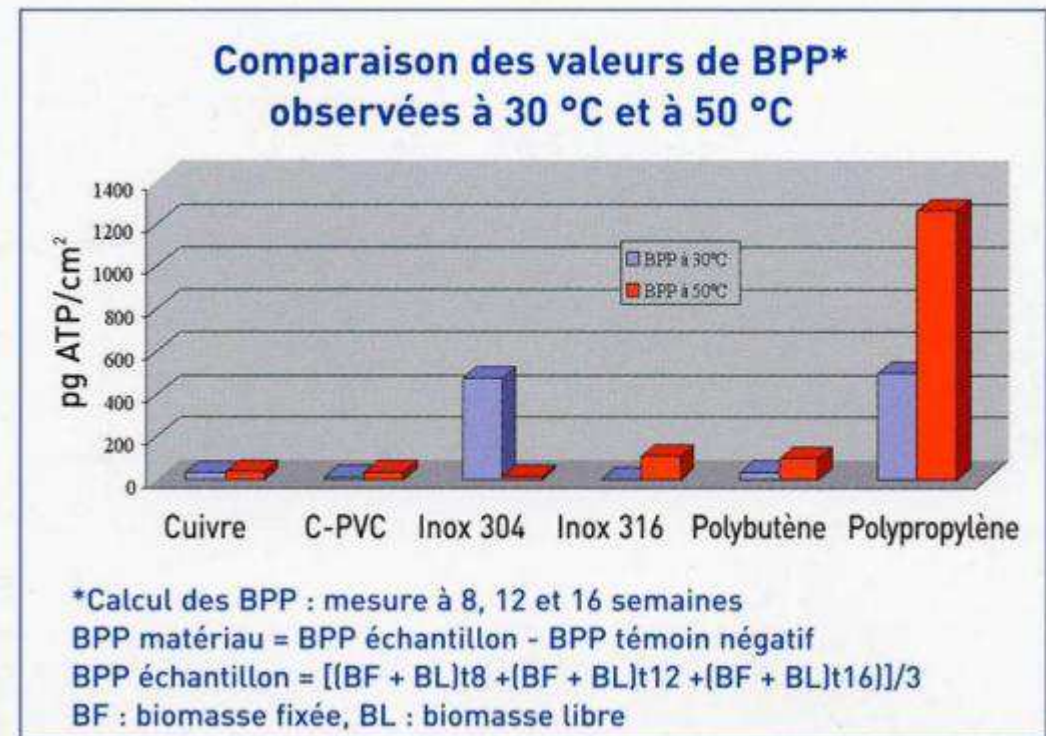


Pouvoir de production de biomasse (BPP = BFP + SBP) des matériaux choisis et des matériaux de référence

# Développement du biofilm suivant le matériaux

- 2005, le CRECEP a réalisé une étude comparative (selon le projet de norme européenne Biomass Production Potential).
- Aucun matériau testé n'est neutre.
- Le CPVC confirme son bon comportement

Matériau	BPP ATP (pg/cm <sup>2</sup> ) 30 °C	BPP ATP (pg/cm <sup>2</sup> ) 50 °C
Verre	0	0
Cuivre	31	37
C-PVC	13	32
Inox 304	477	14
Inox 316	0	114
Polybutène	32	101
Polypropylène	495	1263



# ***Traitements de l'eau Sanitaire***

**Tableau 11 : Produits et procédés de désinfection de l'eau utilisables en traitement continu dans les réseaux en service\***

<b>UTILISÉS EN TRAITEMENT CONTINU</b>	
(Les concentrations de désinfectants doivent rester compatibles avec un usage alimentaire)	
<b>Produits</b>	
Composés chlorés générant des hypochlorites (hypochlorite de Sodium NaOCl, Chlore moléculaire Cl <sub>2</sub> , Hypochlorite de calcium Ca (ClO) <sub>2</sub> )	Concentration en chlore libre supérieure ou égale à 0,3 mg/L selon le réseau, la qualité de l'eau et le pH. (la concentration doit rester inférieure à 1 mg/L)
Dioxyde de chlore**	Concentration en bioxyde de chlore supérieure ou égale à 0,3 mg/L selon le réseau, la qualité de l'eau et le pH. (la concentration doit rester inférieure à 1 mg/L)
<b>Procédé</b>	
Maintien en température uniquement dans les réseaux de distribution d'eau chaude	Consignes de températures dans le titre V p. 55.
<b>Traitement au point d'usage</b>	
Filtration membranaire point de coupure de 0,2 µm***	OUI

# TRAITEMENTS

---



## DANS LES RESEAUX HORS SERVICE

(Les concentrations de désinfectants sont données à titre indicatif. Il faut s'assurer au préalable de la tenue des matériaux avec les types et les doses de désinfectants utilisés)

### Produits

Composés chlorés générant des hypochlorites (hypochlorite de Sodium NaOCl, Chlore moléculaire Cl <sub>2</sub> , Hypochlorite de calcium Ca (ClO) <sub>2</sub> )	- 100 mg/L de chlore libre pendant 1h. - ou 50 mg/L de chlore libre pendant 12 h. - ou 15 mg/L de chlore libre pendant 24 h.
Dichloroisocyanurates (de sodium ou de sodium hydratés)	- 100 mg/L en équivalent de chlore libre pendant 1h. - ou 50 mg/L en équivalent de chlore libre pendant 12 h. - ou 15 mg/L en équivalent de chlore libre pendant 24 h.
Peroxyde d'hydrogène mélangé avec argent**	- 100 à 1 000 mg/L de peroxyde d'hydrogène pour un temps de contact en fonction de la concentration en désinfectant et pouvant aller jusqu'à 12 h.
Acide peracétique en mélange avec H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	- 1 000 ppm en équivalent de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> pendant 2 h
Soude	- pH supérieur à 12 pendant au moins une heure. Cependant des précautions doivent être prises pour la tenue des matériaux. Cette solution doit être envisagée en dernier ressort et avec de grandes précautions eu égard au risque encouru par le personnel. Les produits doivent être neutralisés avant rejet dans les égouts.

### Procédé

Choc thermique uniquement dans les réseaux de distribution d'eau chaude	- 70°C pendant au moins 30 minutes
---	------------------------------------

# Choc Thermique : Température / pression

Classe d'application pour le CPVC

PN 25 → PS 10 bar

PN 16 → PS 6 bar

ISO 10508

MISE en place en France 20/07/08

Classe d'application n	Température de service $T_D$ °C	Temps <sup>b</sup> à $T_D$ années	$T_{Max}$ °C	Temps à $T_{max}$ années	$T_{mal}$ °C	Temps à $T_{mal}$ heures	Champ d'application type
1 <sup>a</sup>	60	49	80	1	95	100	Alimentation en eau chaude (60 °C)
2 <sup>a</sup>	70	49	80	1	95	100	Alimentation en eau chaude (70 °C)



AICVF Nantes - 21 Mai 2015 - Intervention GIRPI



# TRAITEMENTS CURATIFS

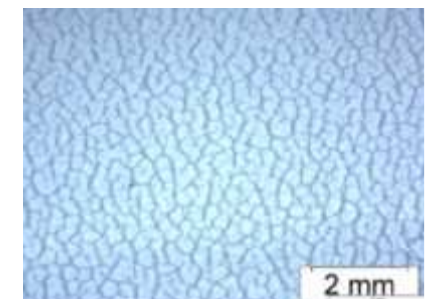
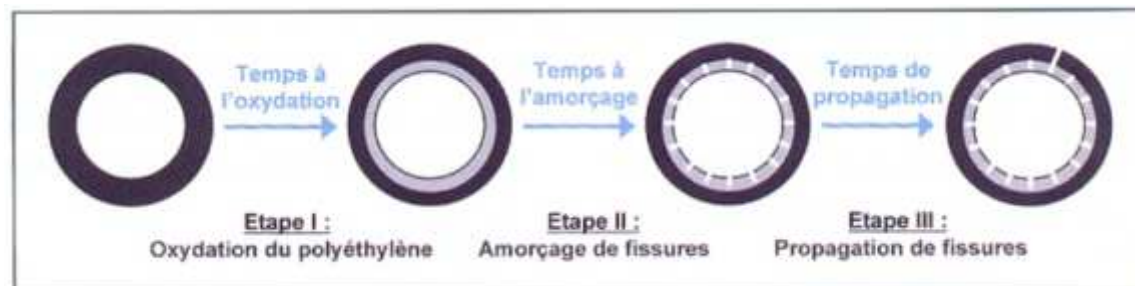
-Les contaminations *Pseudomonas aeruginosa* fréquentes. Elles conduisent parfois au remplacement de colonnes montantes mais également à des incidents lors de la décontamination d'un réseau EFS.

-Le choc chloré (15 à 100 mg/l) ou l'hyperchloration en continue (au moins 1 mg/l de chlore libre) ont un effet temporaire et limité. Ces pratiques ont pour effet de dégrader les matériaux des réseaux (clapets anti-retours...).

-Des robinetteries Thermostatiques non désinfectables.  
- DOC + T° → oxydation des polyoléfines.



Axe clapet anti-retour



Surface interne observée au stéréomicroscope (grossissement x8,4)

**Rachid Ainouche** : Retour d'expérience station thermale  
Directeur des Thermes de LA ROCHE-POSAY,



**1<sup>er</sup> centre Européen** de Dermatologie Thermale.  
Reconnue d'utilité publique en 1869.  
Près de 8 000 curistes chaque année.  
Etablissements certifiés ISO 9001 :  
**Les Thermes Saint-Roch & Connétable**



Réglementation LP & PA Etablissements thermaux : **absence**  
**Réseaux Sysytem'O : PVCC**

Faiblement minéralisée, c'est une eau bicarbonatée, calcique et silicatée.

Sa température d'émergence est de 13°C.  
Degré de dureté au calcaire très élevé (T.H. 30 à 35°).  
Teneur en silice de 30 à 45 mg/l.



Détartrage : **acide formique**  
Traitements Thermiques : **90°C**.  
Traitements chimiques : **chocs chlorés à 140 mg/l**  
**Acide péracétique 100 ppm**

# STOCKAGE & RINCAGE

Le stockage sur chantier des produits est parfois une catastrophe. Il faut former les entreprises et les négoce qui livrent les produits pour imposer plus de rigueur Hygiène.

Le cahier des charges doit imposer :

- Le stockage des tubes sur râteliers et matériels dans un zone saine. (Tous les tubes trouvés au sol seront renvoyés)
- Le nettoyage
- Tubes bouchonnés

La procédure de rinçage est importante pour évacuer les impuretés. Elle peut consommer jusqu'à **140 m3** d'eau.



Stockage extérieur



Projection boue



Bouchon

# CONCEPTION DES RESEAUX

Sources : Fiches techniques CAPRIS 2011 - Techniques Hospitalières 2008 -

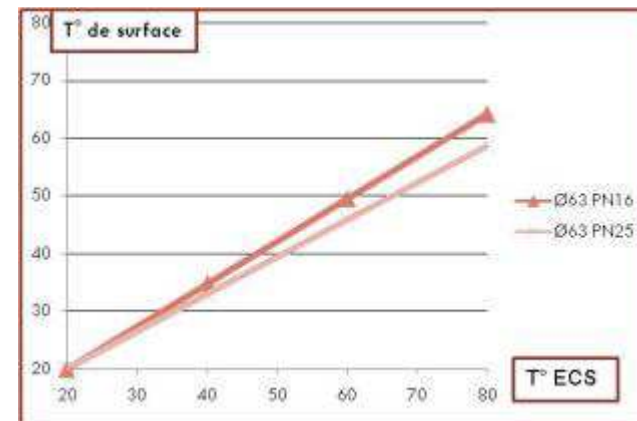
Tendances :

**Dévoisement ECS par chambre + branchement en série (WC à l'extrémité) + Equilibreur de pressions ECFS.**

**Matériaux résistants à la température sur l'eau froide**



# Gamme adaptée

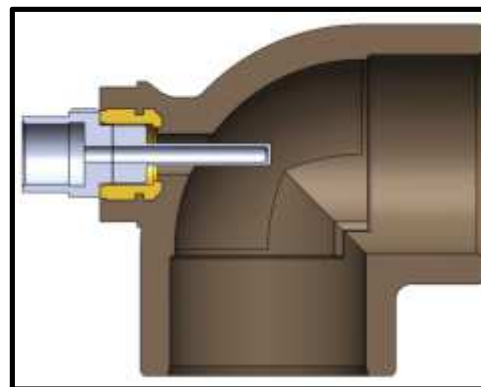


## 2 types de raccords HTA :

- Manchon HMI Ø16 à 32 pour la prise de température par contact sur la surface extérieure

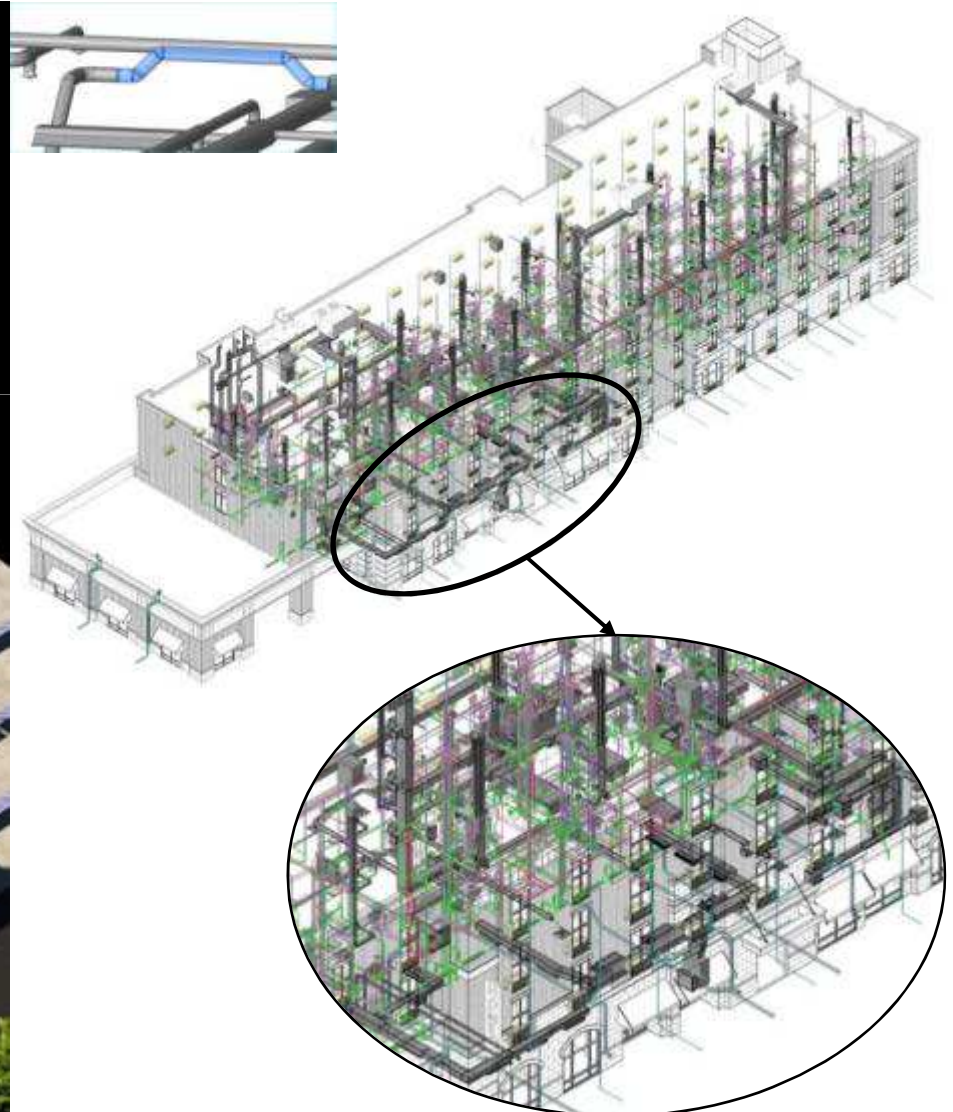


- Coude H4MI Ø32 à 63 pour la prise de température par immersion.

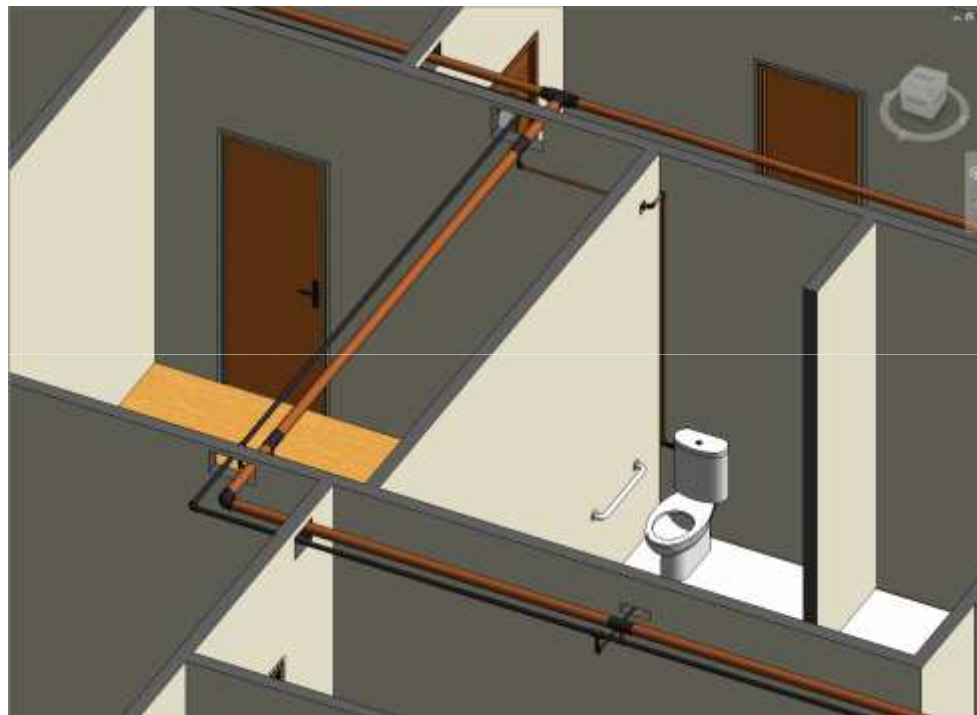




# BIM - REVIT



# Revit – Réseau ECFS en System'O



# L'Eco-Hôpital

## Centre Hospitalier de Carcassonne



François Fonderville  
Bâtiment - Chauffage - Plomberie - Sanitaire

INEO  
EDF 3VE2

AXIMA  
EDF 3VE2

DS  
AUTOMOTION

AA  
ASSOCIÉS



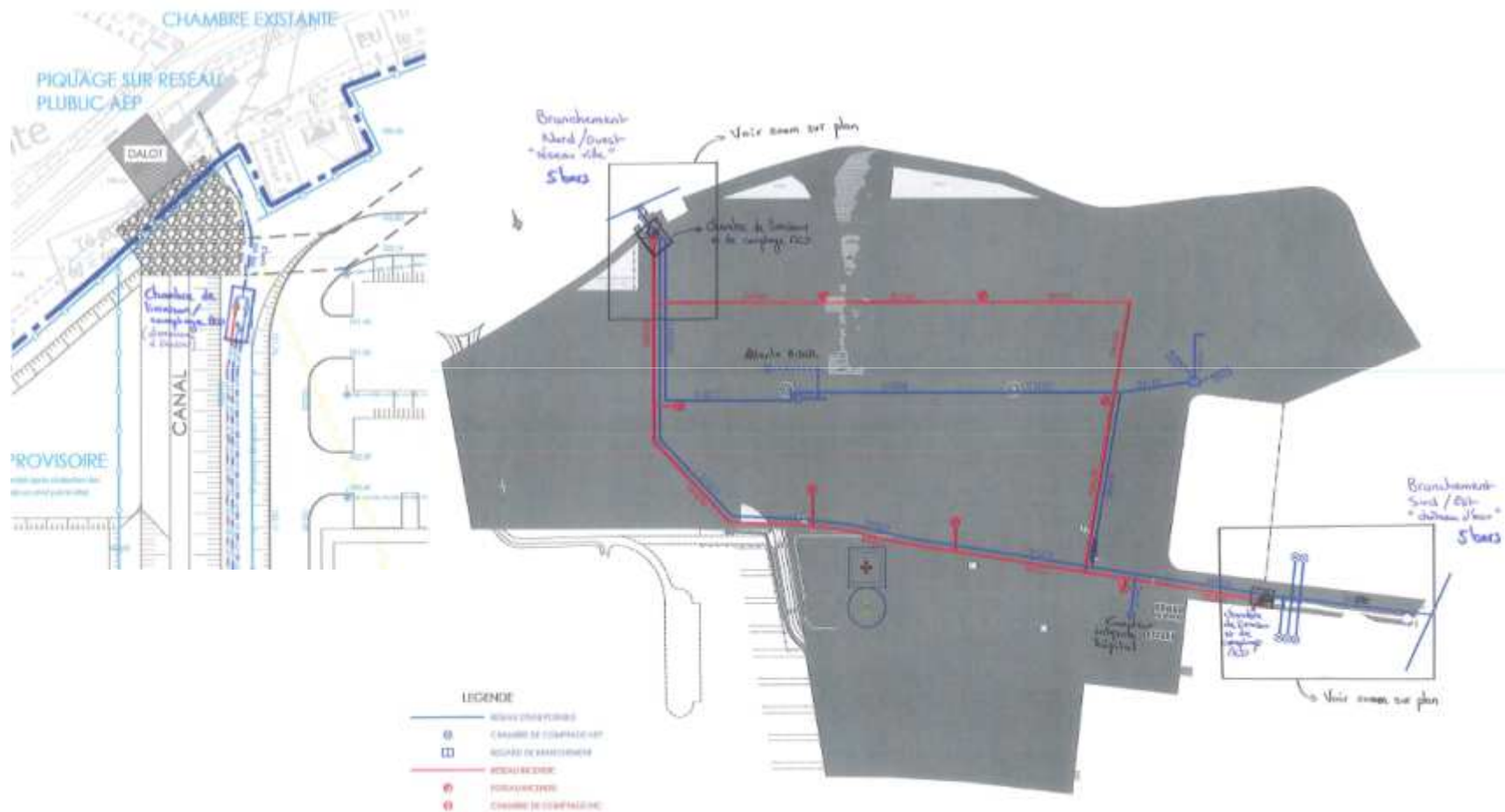


## **Evolution du projet**

**Le CH s'accorde avec la Communauté d'agglomération de Carcassonne pour la réalisation d'une nouvelle alimentation ( réservoir en tête, une station de traitement, une distribution pour l'ensemble de la zone N/E de Carcassonne)**

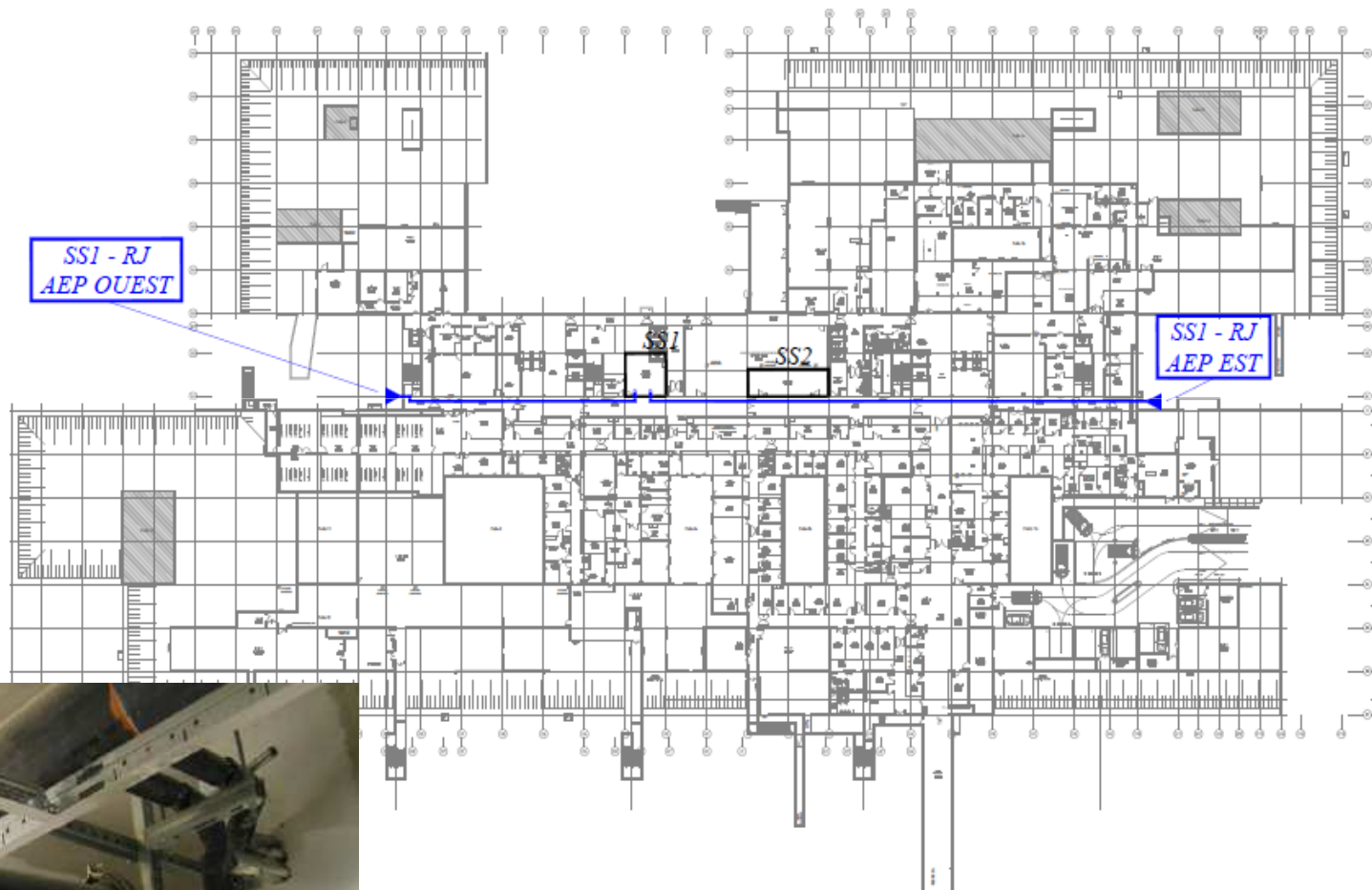
**Etude d'alimentation en 2 points de livraison (dont un en secours)**

**Suppression de la bâche de stockage (Ouf!!)**





Rez de Jardin



François Fondeville  
Bâtiment - Chauffage - Plomberie - Sanitaire

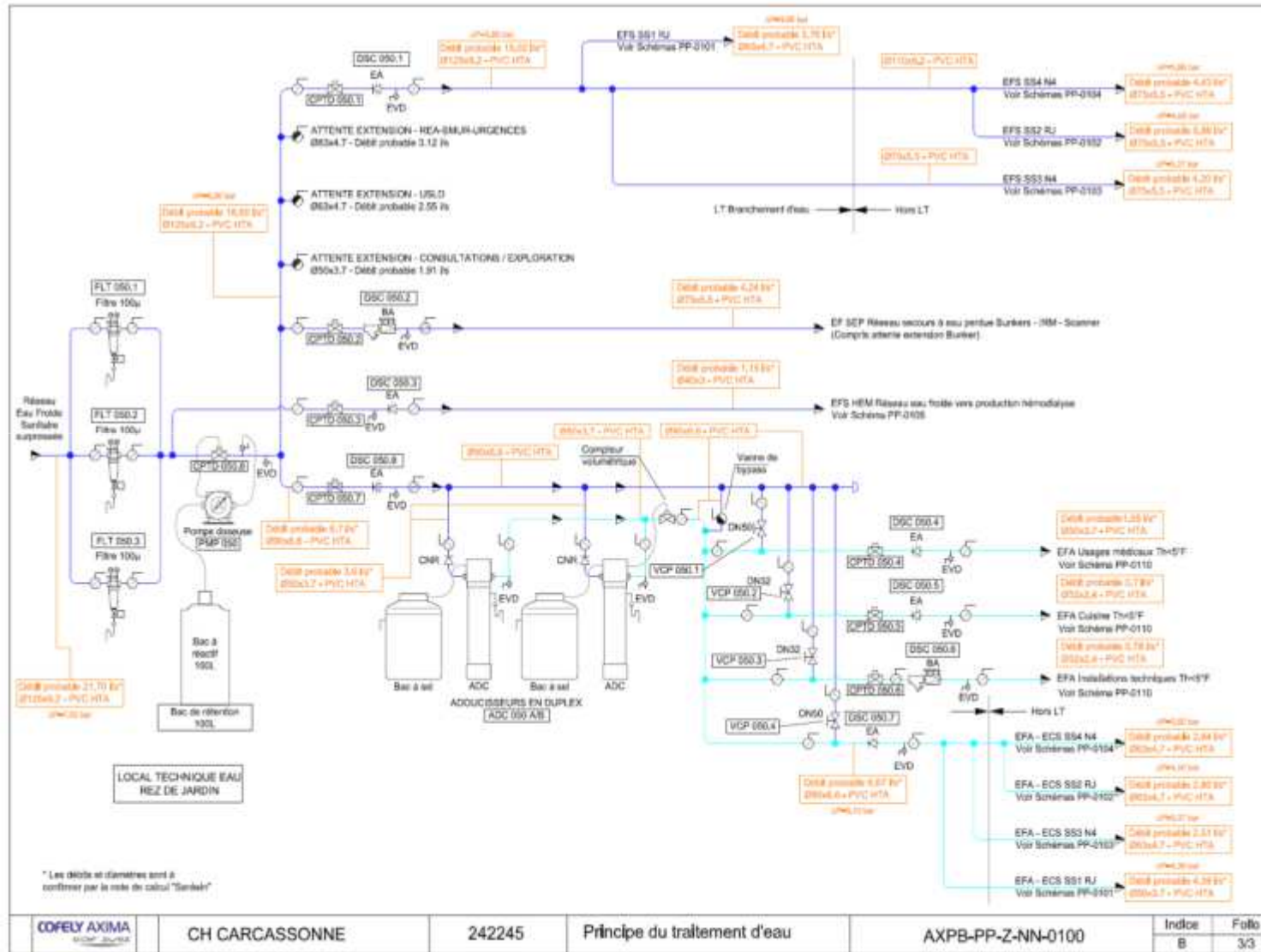
INEO  
GDF SUEZ

AXIMA  
GDF SUEZ

DS  
AUTOMOTION



ASSOCIÉS





### Niveau rez de jardin Localisation des sous-stations



François Fondeville  
Bâtiment - Chauffage - Plomberie - Sanitaire

INEO  
GDF SUEZ

AXIMA  
GDF SUEZ

DS  
AUTOMATION



ASSOCIÉS



### Niveau 4 Localisation des sous-stations

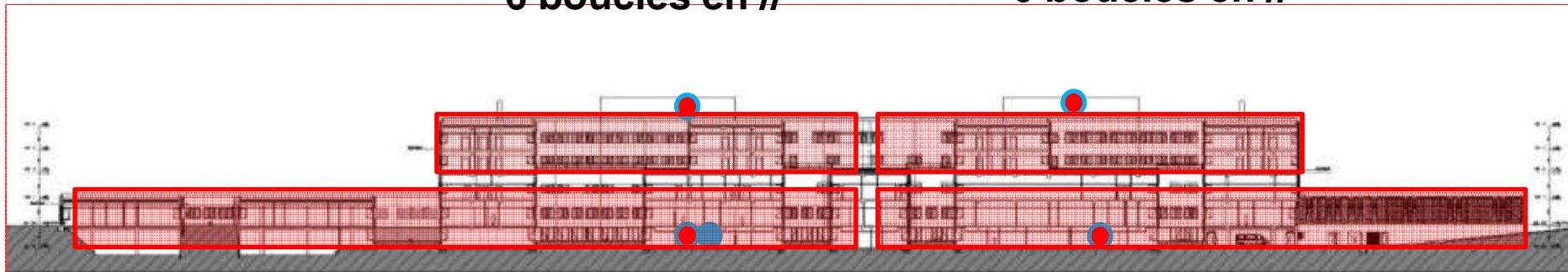




### Principe de distribution

**N4 - Sous-Station 3**  
**13 500 m<sup>2</sup>**  
**420 points d'usage**  
**6 boucles en //**

**N4 - Sous-Station 4**  
**11 500 m<sup>2</sup>**  
**569 points d'usage**  
**6 boucles en //**



**RDJ - Sous-Station 1**  
**13 000 m<sup>2</sup>**  
**214 points d'usage**  
**6 boucles en //**

**RDJ - Sous-Station 2**  
**15 000 m<sup>2</sup>**  
**409 points d'usage**  
**10 boucles en //**





François Fondeville  
Bâtiment - Chauffage - Eau - Sanitaire

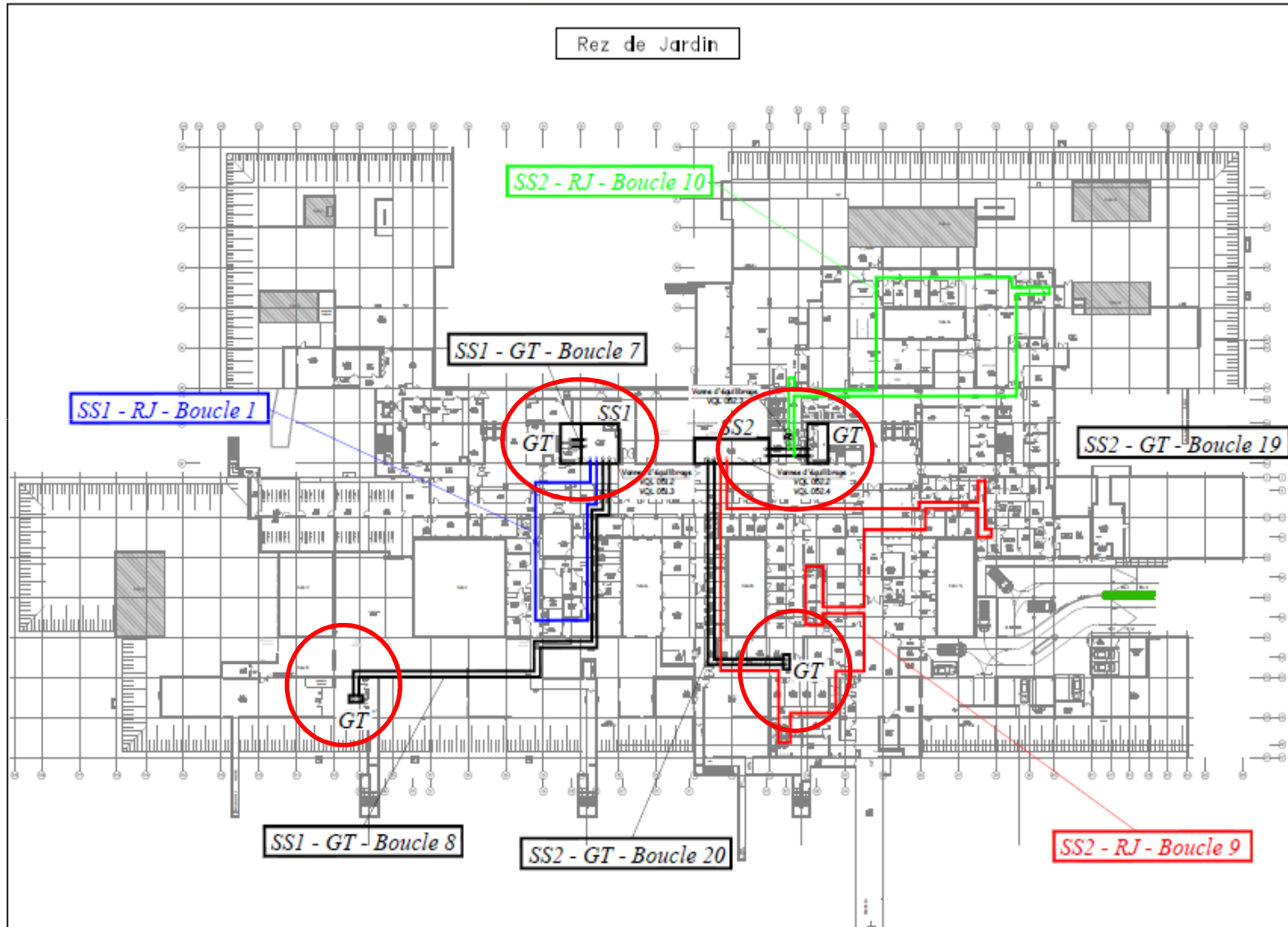
INEO  
EDF 3V&Z

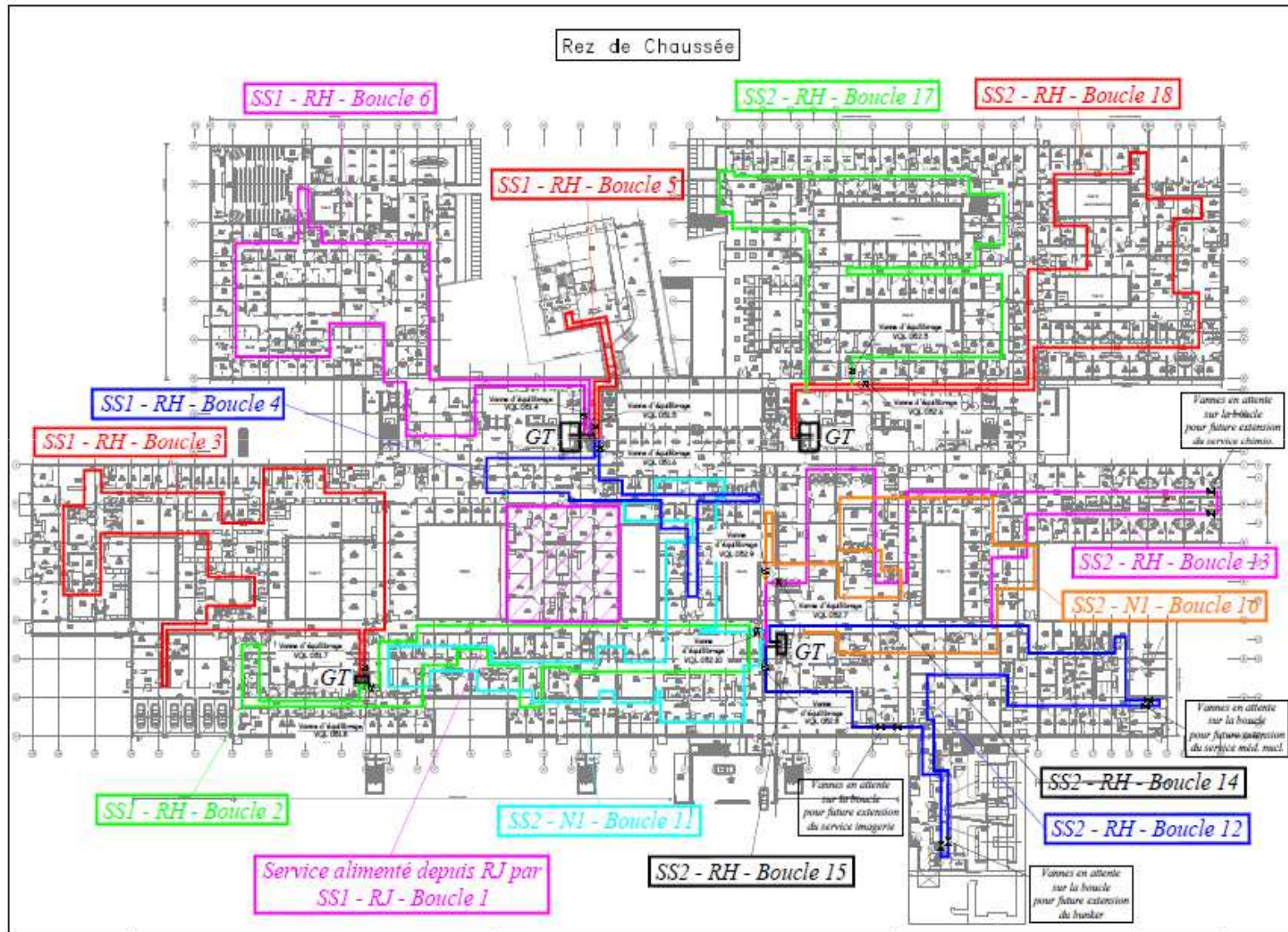
AXIMA  
EDF 3V&Z

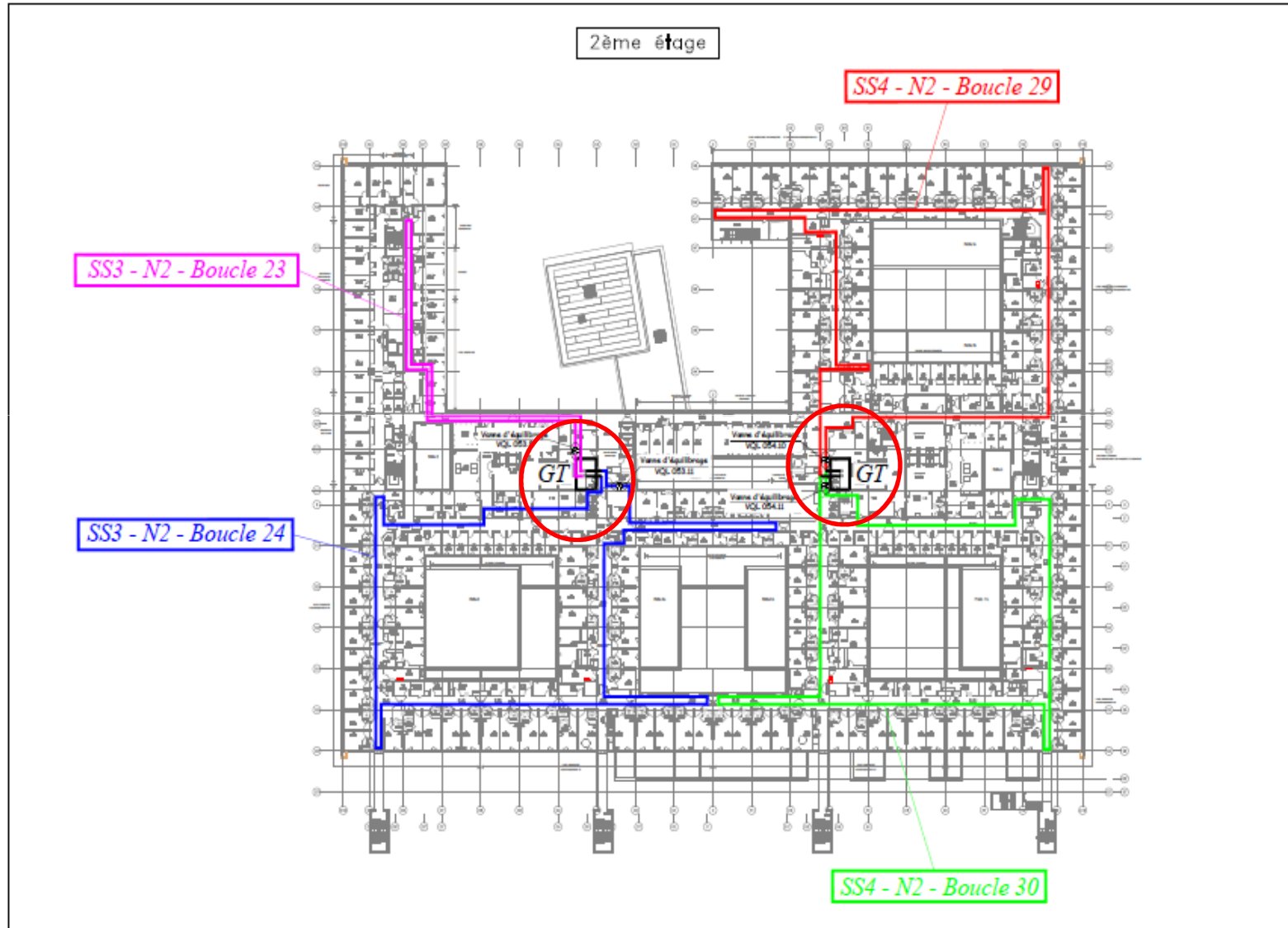
DS  
AUTOMOTION

AA  
ASSOCIÉS



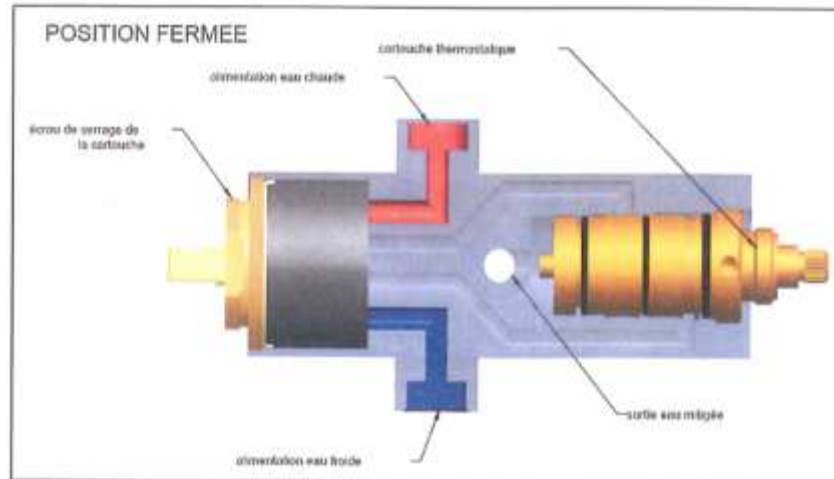
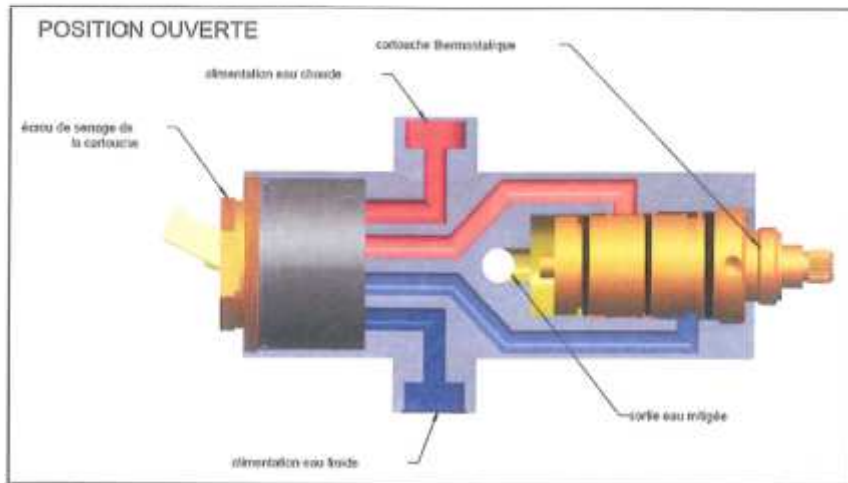








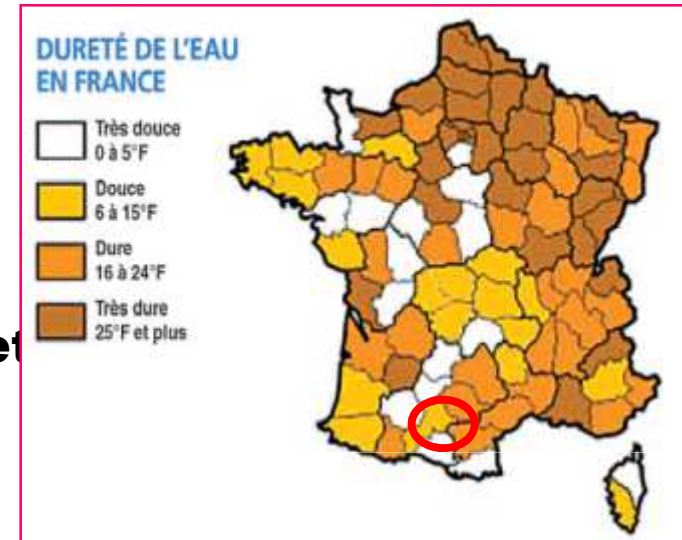
### Sélection de robinetterie de douche thermostatique permettant d'éviter les clapets de non retour sur les alimentations EFS et ECS





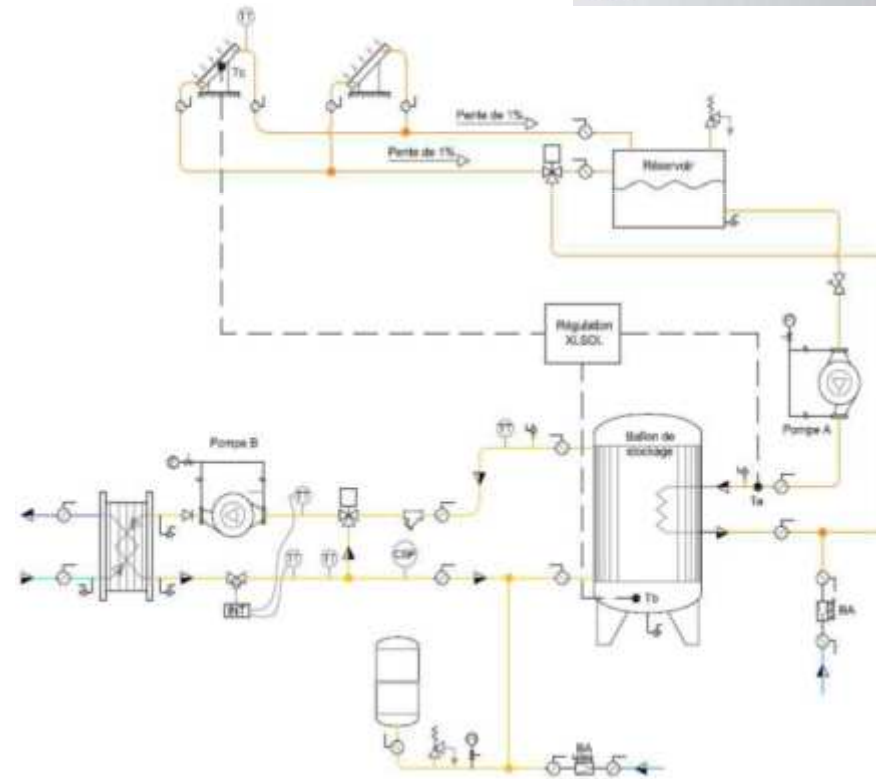
### Protection des réseaux EFS et ECS par des inhibiteurs de tartre électromagnétique

Installations sur l'arrivée générale EFS et sur chaque production ECS en retour de boucle.





### Installation solaire de production ECS associé à un financement et un suivi énergétique par l'ADEME





Association CAPRIS pour les risques sanitaires :  
légionelles, Pseudomonas...



*la sécurité de vos réseaux*



***Merci de votre attention....***