

# COMMISSIONNEMENT.....

Vers la performance

Dominique CENA



# Où en est la performance?

## 1) Est-ce que la consommation réelle aujourd'hui est conforme au calcul de STD?

-Les **besoins de chauffage des bâtiments** super isolés ont changés

- En quantité
- La part du gratuit augmente
- Les Moments de l'appel de puissance

### ➤ MODIFIER NOTRE CONCEPTION

(émetteurs, inertie, régulation fine, aide à l'utilisation, distribution et pertes)

# Où en est la performance?

-L'ECS devient le plus gros poste

- Bouclage
- Gaspillage (attente ECS)

➤ MODIFIER NOTRE CONCEPTION

(position des compteurs, calorifuge parfait...)

# Où en est la performance?

-La **surventilation** est insupportable

- Bruit
- Froid
- Gaspillage d'énergie

➤ **MODIFIER NOTRE CONCEPTION**

(nouvelle exigence de qualité et d'étanchéité des réseaux)

# Où en est la performance?

□ Etc....

➤ **Ce qui était anodin devient parfois catastrophique**

(surchauffe des circulations, surconsommation, manque de chauffage...)

# Où en est la performance?

## 2) LES ACTIONS

- Remettre en cause nos habitudes de conception
- Expliquer nos préconisations (nouvelles) et alerter sur les points de vigilance (étanchéité VMC, calorifuge ECS et bouclage, régulation, ...)
- Suivre la mise en œuvre
- **Accompagner le commissionnement**
- Préparer la transmission de l'installation (MISE EN MAIN)
  - À l'exploitant (l'exiger, consulter, « former »)
  - À l'utilisateur
- Suivre l'installation après sa livraison

# Réussir le commissionnement

## 1) Définition du Commissionnement:

Ensemble de tâches pour mener à terme une installation neuve afin qu'elle atteigne le niveau des performances contractuelles et créer les conditions pour les maintenir ;

mettre à disposition des clients et/ou des usagers la documentation et les instructions d'utilisation et de maintenance, incluant l'initiation ou même la formation des intervenants.

# Réussir le commissionnement

## 2) Réussir le commissionnement

- En parler
- Le définir
- L'organiser
- L'accompagner

# Réussir le commissionnement

## ➤ En parler

- L'annoncer dans le contrat de l'entreprise (CCTP)
- L'expliquer
- Le faire chiffrer (valorisation)

# Réussir le commissionnement

Il faut un Chapitre au CCTP détaillant les prestations demandées et un article DPGF

**Un appel d'offres qui appelle une démarche de commissionnement :**

- Liste des spécifications rédigées par un BET *compétent*, en connaissance des coûts d'exploitation et de maintenance à venir
- Spécifie des résultats et des documents mais ne décrit pas la réalisation des tâches
- Demande, autant que possible, des résultats susceptibles d'être validés par des mesures : températures, débits, puissances
- Décrit l'organisation des dossiers attendus et leurs supports

# Réussir le commissionnement

Extrait CCTP

## ***Commissionnement à la charge du présent lot***

*Le présent lot doit le commissionnement de l'installation.*

*En particulier, dans la description des ouvrages dans ce CCTP, des tableaux intitulés « commissionnement » précisent les résultats attendus de l'installation ainsi que des caractéristiques et réglages de ces équipements.*

# Réussir le commissionnement

<b>8 COMMISSIONNEMENT</b>				
<b>8.1 DEFINITION DU COMMISSIONNEMENT</b>				
<b>8.2 A CHARGE DU PRESENT LOT</b>				
Commissionnement conforme CCTP	ens	1		
<b>SOUS TOTAL N°20 COMMISSIONNEMENT</b>				

# Réussir le commissionnement

## ➤ Le définir

- Indiquer les parties d'installation particulièrement visées
- Lister les organes à régler et indiquer les valeurs attendues

## Mise au point Dynamique

### Vérifications des armoires électriques

Les vérifications portent sur :

- sécurité de l'installation vis-à-vis des dangers électriques des personnes
- disponibilité des schémas électriques
- étiquetage
- calibres des fusibles et disjoncteurs
- tensions disponibles sur les circuits principaux
- reports d'alarmes, temporisations, commandes marche-arrêt

### Mise en marche des circulateurs

Les appareils sont mis en fonctionnement après ces vérifications :

- pose mécanique
- raccordements électriques
- sens de rotation en triphasé
- mesures et réglages électriques : intensité de démarrage, intensité et puissance absorbée au point de fonctionnement nominal et au régime réduit
- mesure de la pression différentielle à débit nul
- mesures et réglages du couple débit-pression au fonctionnement nominal

### Mise en marche des équipements autres que les générateurs

Avant la mise en marche, les vérifications portent sur la pose et le préréglage des équipements :

- maintiens de pression, remplissage des vases d'expansion
- soupapes
- vannes d'arrêt
- vannes de régulation

### Mise en marche des générateurs et contrôle des gaz de combustion

Avant la mise en marche : vérifications de la pose et préréglages des générateurs.

- mise en marche des distributions et du générateur, suivi des températures d'eau
- réglage et mesures du débit d'air, du rendement de combustion, CO, CO<sub>2</sub>, de la température de fumées et de la puissance effective de la chaudière
- mesure de la dépression de la cheminée
- réglage et mesure des débits d'eau minimums ou permanents des chaudières, mesure des polluants NO, NO<sub>x</sub>, COV, selon les règles (elles dépendent de la puissance, de la nature du combustible et du site).

### Réglages d'équilibrage des distributions aux niveaux des générateurs, des distributions et des émetteurs

Les organes ou les vannes d'équilibrage en place sont vérifiés.

Ils sont réglés (nombre de tours) suivant les listes des résultats des calculs.

Les études précédentes ont établi ces listes de réglages par le calcul complet thermique et hydraulique des distributions.

La répartition des débits et des puissances thermiques est vérifiée par un ou plusieurs de ces moyens

- mesures des débits au moyen des organes d'équilibrage équipés
- mesure des pressions différentielles aux emplacements prévus
- mesure des différences de température de l'installation en fonctionnement avec les essais en température.

Les écarts entre les valeurs mesurées et prescrites sont corrigés puis notés.

### Essais en température

L'installation est mise en température pour une vérification complète du bon fonctionnement de tous ses équipements.

## **Mise en service**

### **Parachèvement des réglages**

Après l'entrée dans les lieux des usagers, durant une première période de chauffage, les réglages des régulateur sont parachevés :

- ajustement des courbes de chauffe
- ajustement des paramètres des autres régulateurs et programmeurs d'intermittences en fonction des besoins réels des usagers et des fonctionnements réels constatés

### **Mise en main des installations auprès des usagers**

Présentation des instructions utiles aux usagers : les réglages accessibles (régulateurs, robinets thermostatiques, en particulier), leurs usages, les conduites à tenir en cas d'insatisfaction ou de défaillance.

Une notice peut résumer ces indications de bonnes pratiques.

### **Instructions pour la maintenance**

Un récapitulatif décrivant les opérations nécessaires de maintenance, remis à la réception, est complété par un dossier complet : DUEM.

Les instructions de maintenance sont adaptées aux rôles, aux besoins et aux compétences des intervenants.

### **Formation des intervenants techniques**

Les instructions pour les usages, l'exploitation et la maintenance ainsi que le contenu du DUEM font l'objet d'une formation des futurs intervenants, pour une durée et un lieu fixés : sur le site ou dans d'autres locaux.

### **Mise en service des fonctions de la GTB et de la régulation**

Après la réception des fonctions de base du système de GTB, les fonctions opérationnelles d'aide à l'exploitation et à la maintenance sont mises en service en connaissance des besoins réels des usagers et des techniciens pour la maintenance et l'exploitation :

- affectations des permissions d'accès - synoptiques
- gestion des alarmes
- historiques
- suivis énergétiques, consommations
- suivis de la maintenance, GMAO

### **Archivage des dossiers techniques**

Les dossiers désignés : DUEM, MAP, DOE, DIUO,... resteront à la disposition du maître d'ouvrage.

Les mises à jour suivant les modifications des installations seront portées dans ces dossiers aux conditions prévues.

# COMMISSIONNEMENT DE L'INSTALLATION DE CHAUFFAGE

Éléments	Repère	Position	Fonctions - caractéristiques	Valeurs	Test à réaliser	Documentation
Pompes électroniques classe A pression proportionnelle	P1	Local PAC	rafraichissement	10 m3/h - 3.5 mCe	Passage été/hiver Mesures débit/pression	Analyse fonctionnelle de la régulation avant programmation
	P2 P3 P4	Local PAC	Pompes simples - charge évaporateur	2.8 m3/h - 3.3 mCe	Mesures de débit et de pression	
	P5 P6 P7	Local PAC	Pompes simples - charge ballon tampon	3.3 m3/h - 3.1 mCe		
	P8	Local PAC	Pompe double - circuit non régulé Pompe double – PCH R-1 Pompe double – PCH RDC Sud Pompe double – PCH RDC Est Pompe double – PCH RDC Ouest Pompe double – PCH R+1 Est Pompe double – PCH R+1Ouest Pompe double – PCH R+2 Est Pompe double – PCH R+2 Ouest	2.3 m3/h - 4.5mCe		
	P9	Local PAC		0.89 m3/h- 3.0 mCe		
	P10	Local PAC		0.4 m3/h - 3.5 mCe		
	P11	Local PAC		0.8 m3/h - 3.5 mCe		
	P12	Local PAC		1.0 m3/h - 3.5 mCe		
	P13	Local PAC		1.6 m3/h - 3.5 mCe		
	P14	Local PAC		0.6 m3/h - 3.5 mCe		
	P15	Local PAC		0.62 m3/h- 3.5 mCe		
	P16	Local PAC		0.74 m3/h- 3.5 mCe		

**WORKSHOP BORDEAUX**  
**25 et 26 Juin 2015**



Eléments	Repère	Position	Fonctions - caractéristiques	Valeurs	Test à réaliser	Documentation
Vannes d'équilibrages 	VE1	Local ventilation	CTA local Sud	1200 l/h	Mesure de débit	
	VE2	Local ventilation	CTA local Nord	1000 l/h		
	VE 3	ménage 307	Nourrice 2-1	361 l/h		
	VE4	ménage 307	Nourrice 2-2	145 l/h		
	VE5	Rgt PMI 325	Nourrice 2-3	243 l/h		
	VE6	Rgt PMI 325	Nourrice 2-4	169 l/h		
	VE7	Placard 338	Nourrice 2-5	132 l/h		
	VE8	Placard 339	Nourrice 2-6	301 l/h		
	VE9	Rgt Nord 207	Nourrice 1-1 a	81 l/h		
	VE10	Rgt Nord 207	Nourrice 1-1 b	81 l/h		
	VE11	Rgt Nord 207	Nourrice 1-2 a	275 l/h		
	VE12	Rgt Nord 207	Nourrice 1-2 b	270 l/h		
	VE13	Bureau Sud 215	Nourrice 1-3	274 l/h		
	VE14	Bureau Sud 215	Nourrice 1-4	572 l/h		
	VE15	Rgt 221	Nourrice 1-5 a	81 l/h		
	VE16	Rgt 221	Nourrice 1-5 b	81 l/h		
	VE17	Rgt 221	Nourrice 1-6 a	255 l/h		
	VE18	Rgt 221	Nourrice 1-6 b	250 l/h		
	VE19	Rgt activités 113	Nourrice 0-1 a	231 l/h		
	VE20	Rgt activités 113	Nourrice 0-1 b	230 l/h		
	VE21	Rgt activités 113	Nourrice 0-2 a	211 l/h		
	VE22	Rgt activités 113	Nourrice 0-2 b	210 l/h		
	VE23	Dir Nord 103	Nourrice 0-3	344 l/h		
	VE24	Dir Nord 107	Nourrice 0-4	91 l/h		
	VE25	Rgt 145	Nourrice 0-5	223 l/h		
	VE26	Rgt 145	Nourrice 0-6	287 l/h		
	VE27	Rgt 145	Nourrice 0-7	372 l/h		

# Réussir le commissionnement

## ➤ L'organiser

- Analyser dans l'offre la part attribuée au commissionnement
- Laisser un **temps de commissionnement** entre l'installation pure et la réception
- Attendre la fin pour réceptionner (ou payer l'entreprise)

# Réussir le commissionnement

## ➤ L'accompagner

- Accompagner le commissionnement (démarche similaire à la coordination SSI)
  - Réunion spécifique
  - Présence pendant et à la fin des mises au point
  - Exiger des PV détaillés des valeurs réglées
  - Contrôle des résultats, essai des automatismes

# Réussir le commissionnement

## 3) LES ACTEURS ET LEUR RÔLE

- Maître d'Ouvrage
  - Échaudé
  - économe
- Installateur
  - Organisé avec metteur au point
  - Soucieux de sa réputation
- BET
  - Rôle central pour initier cette démarche (de qualité)
  - Mandaté pour cette tâche?
- Exploitant
  - Désigné à temps
  - Contrat adapté pour la conduite de l'installation (voire interressement)
  - Motivé, encadré

# Suivre l'installation après sa livraison

Tâches	Prestation à accomplir
<p>Assurer une assistance auprès du maître d'ouvrage et des utilisateurs <b>2 ans après la GPA</b> Concerne a minima le mandataire du groupement de maîtrise d'œuvre, et le BET fluides</p> <p>En matière énergétique, s'assurer de la conformité des résultats obtenus avec les performances annoncées lors des études</p>	<p>Etablir les convocations pour deux visites annuelles en présence des utilisateurs et du Maître d'ouvrage. (peut-être tous les deux mois la première année).</p> <p>Réaliser les visites en examinant la fonctionnalité.</p> <p>Etablir un compte rendu.</p> <p>Etablir un bilan énergétique à la fin de chaque saison de chauffe.</p> <p>Assurer un bilan de l'ensemble des fluides une fois par an.</p> <p>Proposer les modifications et réglages nécessaires pour atteindre les objectifs.</p>

# Suivre l'installation après sa livraison

- **Visite périodique avec l'utilisateur:**
  - **Visite des installations**
  - **Dialogue sur le vécu et les difficultés d'usage**
  - **Fournir outil de suivi des consommations**
  - **Compléter l'information**
  - **ENRICHIR SON EXPERIENCE**

# le bénéfice du commissionnement

- Satisfaction (du client et personnelle)
- **Retour d'expérience** – montée en compétence
- Fidélisation – réputation
- Augmentation de nos missions

# WORKSHOP BORDEAUX

25 et 26 Juin 2015



# GTC protocoles de communication dans le batiment par D. Domanchin Sauter



WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015





*Modbus RTU*



## AGENDA

- Un peu d'histoire
- Un peu de technique
- Quelques caractéristiques
- Médias supports
- Exemple d'Intégration
- Conclusion

# Un peu d'histoire...

## *Modbus*

- **Modbus**

Développé par la firme Modicon en 1979, il est basé sur une structure hiérarchisée entre un maître et plusieurs esclaves. Il fait l'objet d'une marque déposée par Modicon.

Bien qu'ancien, et non normé, c'est aujourd'hui un « incontournable »

- **JBUS**

Variante du modbus créée par April (Renault + Merlin Gerin) dans le but de ne pas payer des « royal-tees » à Modicon. **A noter que dans la majorité des cas, du Jbus est « compatible » avec du Modbus.**

- **LonWorks**

Premier protocole ouvert, inter-opérable et normé développé par la firme Echelon en 1999. Il à été certifié dans le monde sous l'appellation : ANSI/CEA-709.1-B

L'ensemble des règles de ce protocole sont régies par « **Lonmark organisation** »

A noter : ce protocole est « validé » par l'utilisation d'un composant spécifique appelé « Neuronchips » qui contient une adresse « NeuronID » unique.



# Un peu d'histoire...



- **Mbus**

Protocole européen normé développé par le Professeur Horst Ziegler de l'université de Paderborn en coopération avec Texas Instruments Allemagne et Techem GmbH.

Utilisé dans un premier temps par les fabricants de compteurs d'énergie, et qui s'étend aux fabricants de compteurs volumique et d'énergie électrique.



- **Konnex (KNX)**

Protocole européen normé né en 2002 de la fusion des protocoles EIB et Batibus et géré par l'association EIBA (European Installation Bus Association).

A noter : Konnex se présente comme le pendant du LON en europe.

# Un peu d'histoire...

- **BACnet**



Développé par l'association ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers) en 1995, il est basé sur une structure hiérarchisée maître à maître. C'est un protocole orienté objet.

En 2003, BACnet est devenu le premier "standard mondial" de communication ouvert pour les systèmes de gestion du bâtiment.



- **OPC**

- (*Object Linking and Embedding for Process Control*)

OLE pour Process Control, Protocole d'échange entre serveur et clients développé sous une couche informatique Microsoft pour le monde industriel. Généralement le protocole OPC est utilisé de PC à PC.

A noter : Ce protocole informatique est commun au monde de l'industrie et du Bâtiment. C'est l'outil à privilégier lorsque l'on doit faire cohabiter les 2 familles de technologie.

# Un peu de technique...

Modbus



## Modbus

- Topologie du bus « daisy chain » (guirlande) impératif 1200m maxi en RS422/485
- Maître ou Esclave (1 Maître pour 32 Esclaves)
- Les codes fonctions supportés : peut être Écriture d'un mot, Lecture de n mots...  
*Des esclaves Modbus de constructeurs différents sur un même bus, risquent de ne pas pouvoir communiquer avec le maître.*
- Type : peut être ASCII (5% des cas) ou RTU (binaire)
- Media utilisé : peut être Ethernet, RS232, RS484, RS422  
*Programmation « offline »*
- Nombre de bits de données : En général = 8 (chez certains constructeurs = 7)
- Mode « polling » (interrogation cyclique) seulement  
*La transmission des informations nécessaires à l'inter-connexion du maître et des esclaves sont au bon vouloir des différents interlocuteurs sur un projet.*
- Parité : En général « Sans » mais est souvent réglable avec le choix Paire ou Impaire
- Vitesse (sur liaison série) : Le standard est 9600 Bauds mais est souvent réglable avec le choix 4800 19200 38400 76800  
*Il n'est pas possible d'échanger des informations directement d'esclave à esclave.*
- Adresse esclave : Généralement définie sur site (elle est unique pour un bus)
- Table d'échange : L'esclave (doit) fourni(r) au maître une « table d'échange » qui contient le descriptif des variables, les adresses auxquelles elle se trouvent, les types (AI, AO, BI, BO), les limites, la mise au format, le mode lecture, écriture, lecture/écriture.

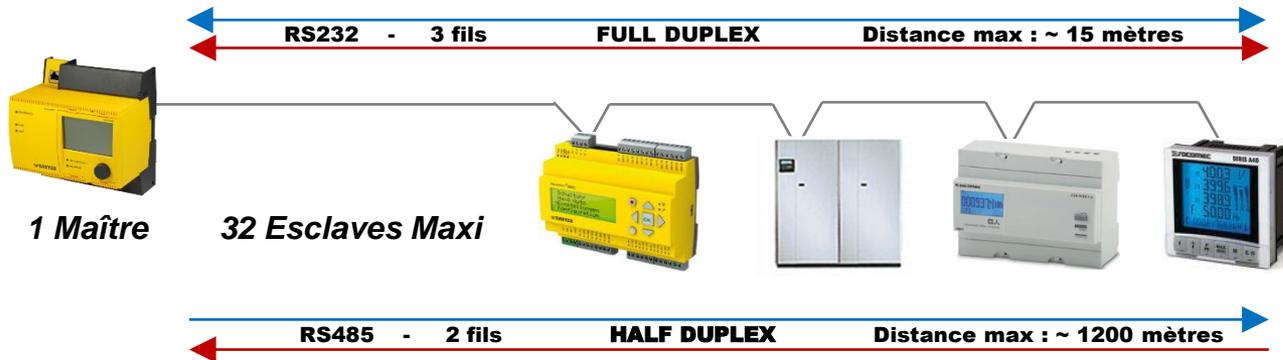
# Quelques caractéristiques...

## Modbus

### Caractéristiques :

- **Média** : RS232 / RS485 / TCP-IP
- **Alimentation externe** : non
- **Format** : 8 bits / 16 bits / 32 bits
- **Structure**: RTU / ASCII / IEEE
- **Fonctionnement** : Maître (1) / Esclaves (32 maxi) uniquement

- **Adressage** : Manuel (fait par le fabricant)
- **Données** : fournies par le fabricant (Table d'échange)
- **Interopérabilité** : Non
- **Vitesse de communication** : 9600 bauds (moyenne)



### Avantages

- Incontournable : proposé par la majorité des fabricants
- Faible couts à l'implantation

### Inconvénients

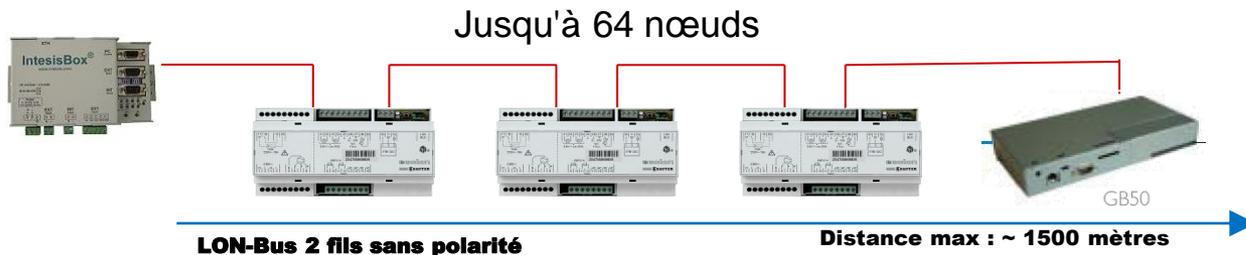
- Aucune norme officielle (*Des esclaves de constructeurs différents sur un même bus, risquent de ne pas pouvoir communiquer avec le maître...*)
- Participation obligatoire des 2 fabricants (le Maître et les esclaves)
- Bus limité à 32 appareils

# Quelques caractéristiques...



## Caractéristiques :

- **Média** : Lonworks : RS485 /TCP-IP
- **Alimentation externe** : non
- **Format** : 16 bits (en général)
- **Structure**: LonTalk
- **Fonctionnement** : Maître / Maître, 64 abonnés maxi
- **Adressage** : Automatique via Newronchips.
- **Données** : fichier xif disponible sur internet.
- **Interopérabilité** : oui
- **Vitesse de communication** : 76 800 bauds



## Avantages

- Disponible chez beaucoup de constructeurs
- Interopérabilité
- Matériel paramétrable

## Inconvénients

- Coûts d'implantation du Bus
- Obligation d'utiliser un câble bus certifié Lonworks & Limitation à 64 appareils par bus
- Pas d'horloge interne aux appareils.
- Matériel paramétrable (non programmable)

# Quelques caractéristiques...

## Caractéristiques :

- **Média** : RS485 / radio
- **Alimentation externe** : oui transfo 36V DC
- **Format** : 8 bits (en général)
- **Structure**: ASCII
- **Fonctionnement** : Maître (1) / Esclaves (250)
- **Adressage** : Manuel (fait par le fabricant)
- **Données** : fournies par le fabricant (Table d'échange)
- **Interopérabilité** : Non
- **Vitesse de communication** : 2 400 bauds (moyenne)



## Avantages

- Disponible chez beaucoup de constructeurs
- Interopérabilité
- Matériel paramétrable

## Inconvénients

- Vitesse de communication
- Alimentation externe
- Protocole Européen & spécifique Comptage

# Quelques caractéristiques...



## Caractéristiques :

- **Média** : Konnex : RS485 /TCP-IP
- **Alimentation externe** : oui 29V DC
- **Format** : 16 bits (en général)
- **Structure**: Knx
- **Fonctionnement** : Maître / Maître, 60 abonnés maxi
- **Adressage** : Automatique via adresse unique
- **Données** : fichier ETS fourni par constructeur
- **Interopérabilité** : oui
- **Vitesse de communication** : 9 600 bauds (maxi)



## Avantages

- Disponible chez beaucoup de constructeurs
- Interopérabilité
- Matériel paramétrable
- Forte Utilisation en Domotique (habitation)

## Inconvénients

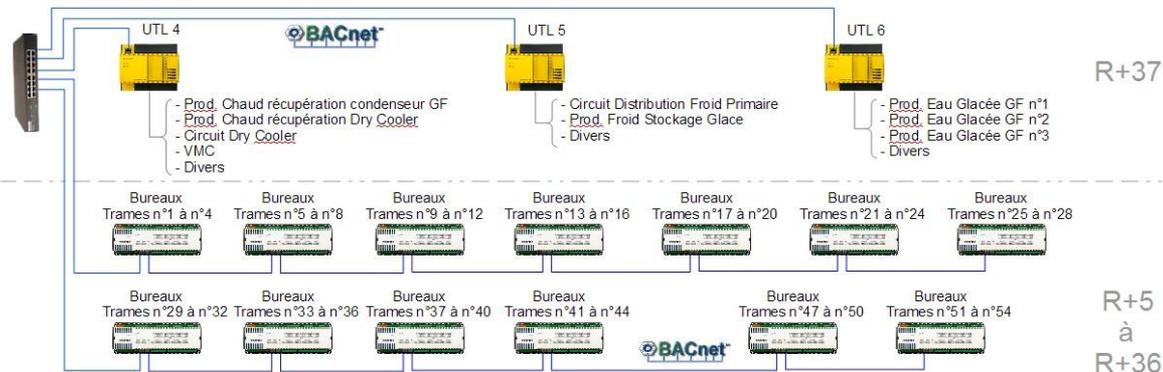
- Coûts d'implantation du Bus.
- *Obligation d'utiliser un câble bus certifié Knx*
- *Limitation à 60 appareils par bus*
- Faible vitesse de communication
- Matériel paramétrable (non programmable)

# Quelques caractéristiques...



## Caractéristiques :

- **Média** : TCP-IP / RS485 (MS-TP)
- **Alimentation externe** : non
- **Format** : 16 bits ou 32 bits (en général)
- **Structure**: Objets BACNET
- **Fonctionnement** : Egal / Egal, "pas de limite"
- **Adressage** : Automatique via Newronchips.
- **Données** : fichier xif disponible sur internet.
- **Interopérabilité** : oui
- **Vitesse de communication** : 76 800 bauds



## Avantages

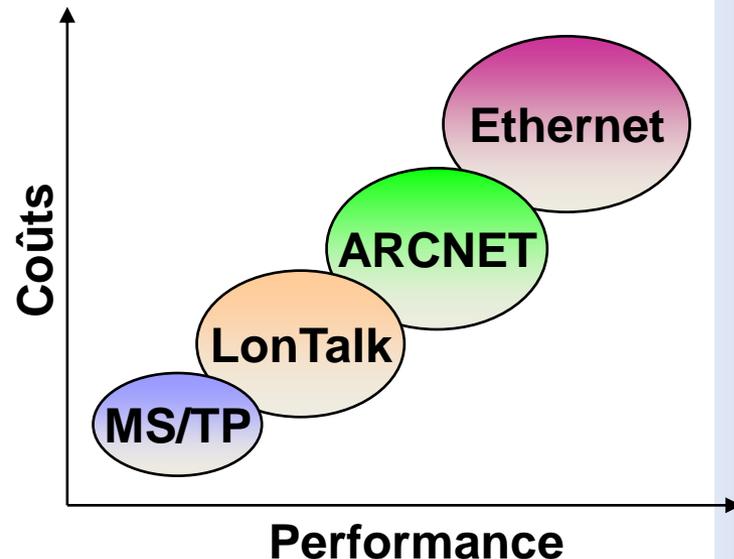
- Pas de réseau Spécifique , utilisation réseau VDI
- Limites de fonctionnalité connues (Certificat)
- Autonomie Intégrateur par rapport aux constructeurs en place.
- Vitesse de communication
- Temps d'intégration

## Inconvénients

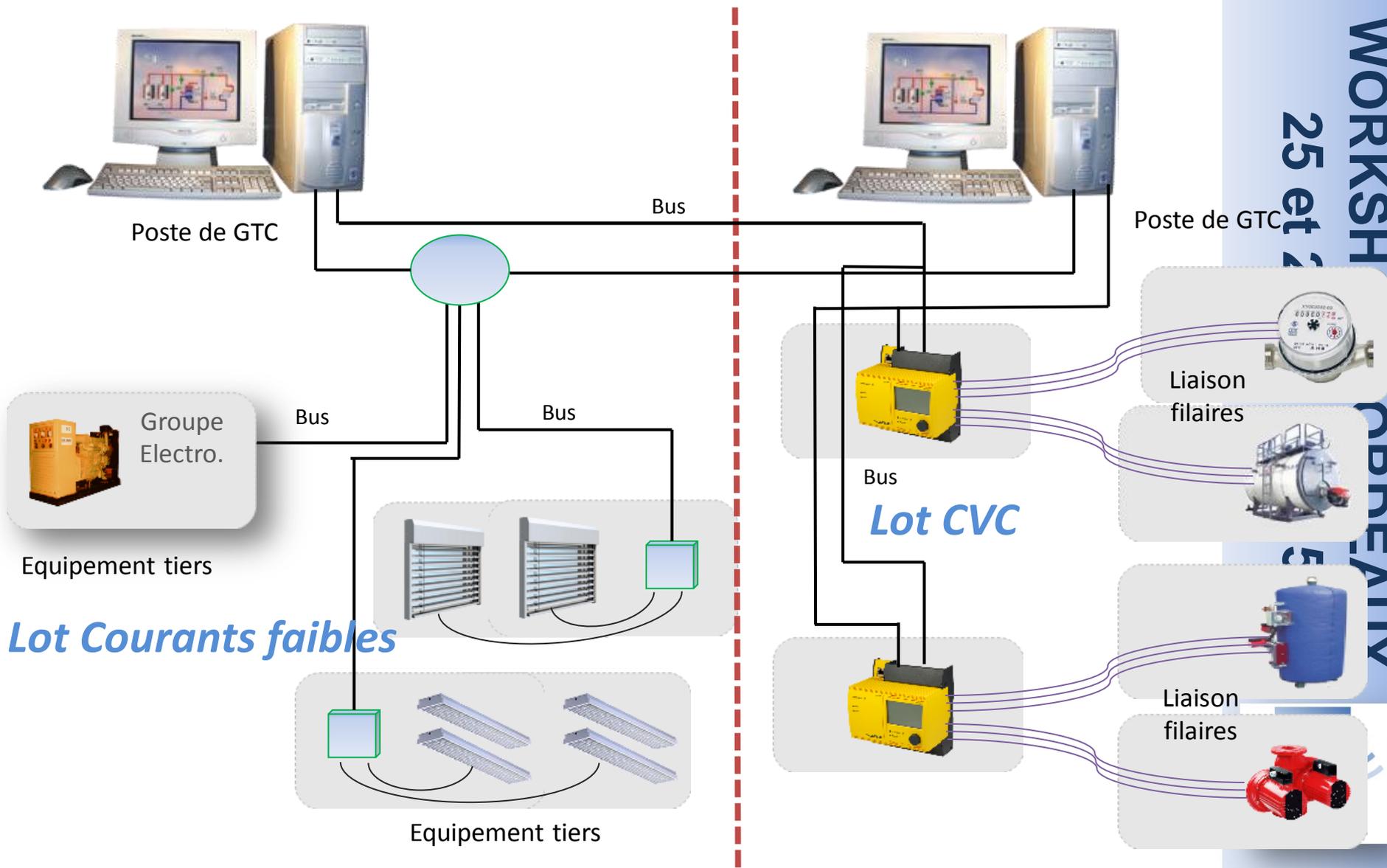
- Connaissance des objets BACNET.
- Coûts réseau si bus spécifique

# Médias supports des protocoles

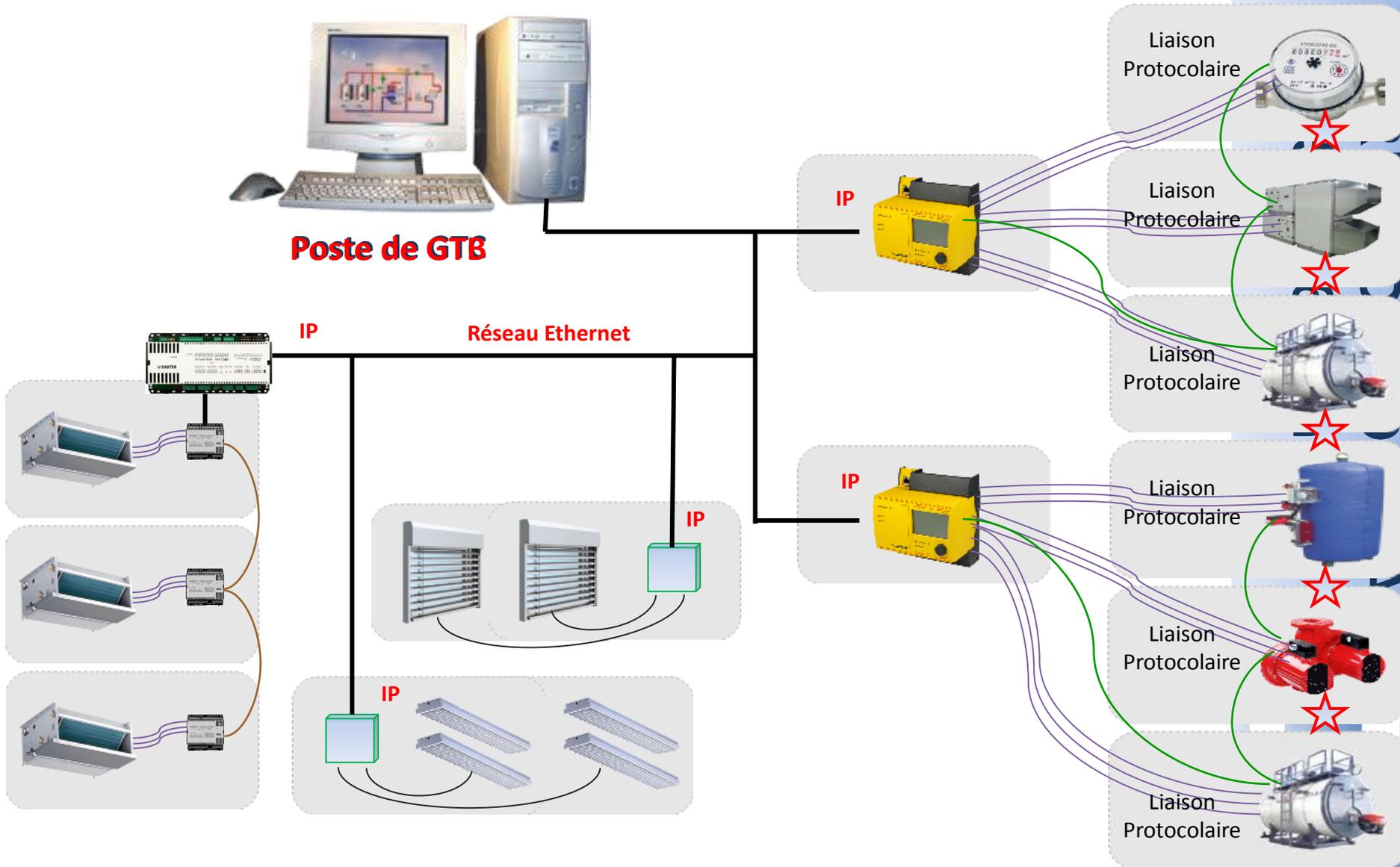
- **Ethernet** : (haut débit) bus de transfert de données en réseaux, vitesse de 10 Mbit/s ou 100 Mbit/s. UDP/IP.
- **ARCNET** : sensiblement le plus ancien standard de réseau, rarement rencontré en Europe, (encore) largement diffusé aux USA
- **Echelon LonTalk** : standard répandu mondialement en gestion du bâtiment, BACnet utilise la couche de transport de LonTalk (par ex. FTT-10 par 2 fils)
- **Master-Slave/Token-Passing (MS/TP)** : réseaux série RS485, permet la réalisation de réseaux simples, grandes longueurs de lignes (jusqu'à env. 1,2 km), câblage simple (2 ou 4 fils)



# Evolution vers plus d'intégration..

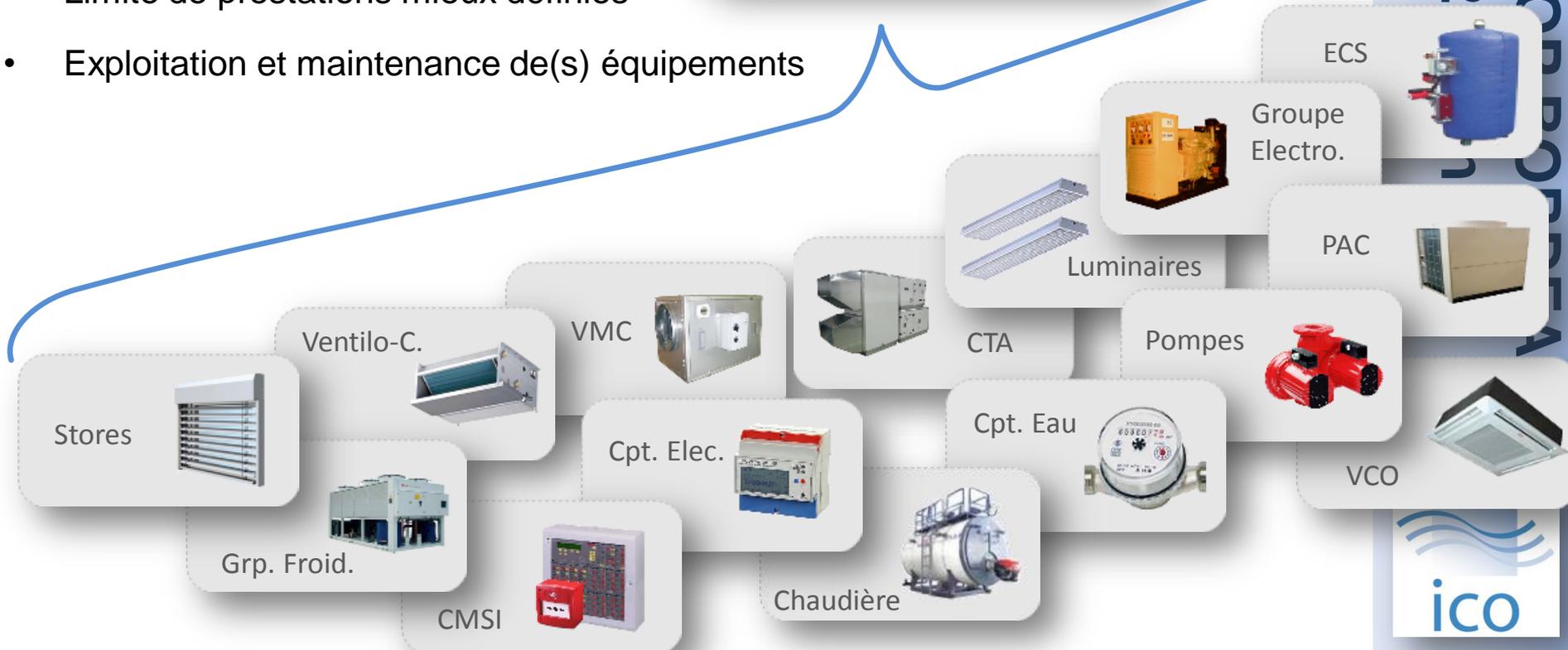


# Evolution vers plus d'intégration..

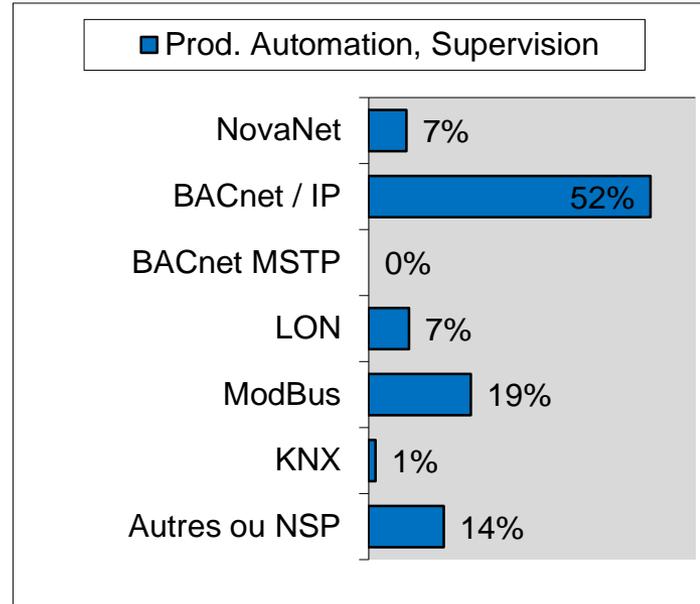
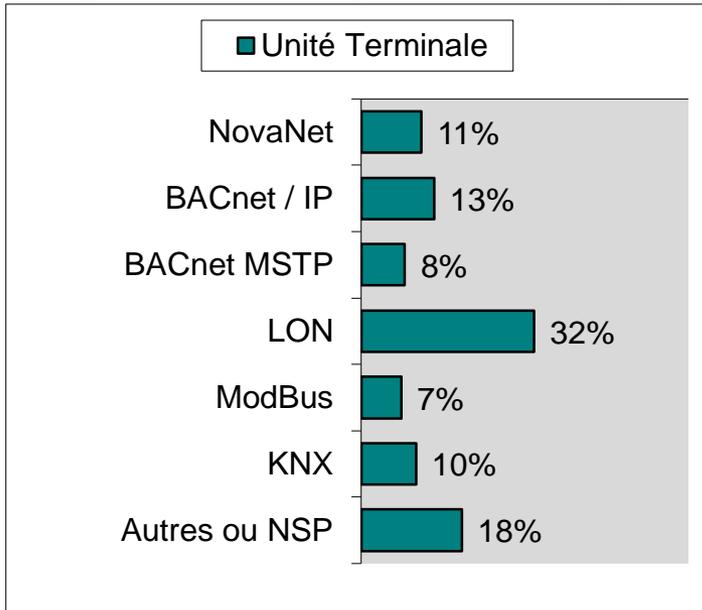


# Intégration : pour quel besoin ?

- Evolution des fonctionnalités
- Limiter le nb d'intervenants
- Interopérabilité
- Limite de prestations mieux définies
- Exploitation et maintenance de(s) équipements



# Enquête\* : Quels sont les principaux protocoles utilisés ?



- Les disparités sont très importantes entre régions.
- BACnet/IP est devenu la colonne vertébrale fédératrice des différents systèmes.
- LON est prépondérant en IDF et en Rhône Alpes au niveau Unité Terminale.
- KNX poussé par les électriciens est de plus en plus présent sur les régions NE et SE.
- Plusieurs BE, toutes régions confondues, déclarent s'attacher aux fonctionnalités plutôt qu'au protocole, et certains assurent ne pas se soucier des protocoles.

\* Source SAUTER Régulation. Enquête réalisée en avril 2013 auprès d'un échantillon de 80 BE en France, toutes régions confondues.

# CONCLUSION

- **Quel est le meilleur protocole ?**
  - Il n'existe pas un protocole meilleur que les autres, La réussite d'une installation est conditionnée à la cohérences des produits sélectionnés, aux compétences et à la coordination des intervenants.
- **Un protocole universel existe peut il exister ?**
  - A ce jour, il n'existe aucun protocole universel pouvant répondre à toutes les applications, cependant de part ses caractéristiques (protocole soutenue par l'ASHRAE, utilisation des réseaux TCP/IP, certification ...etc) le **BACNET** a pris un avantage par rapport à ses "concurrents". Il est aujourd'hui la "colonne vertébrale" d'une majorité d'installations.
  - Tout comme le système d'exploitation « Windows » qui représente 90% des ordinateurs dans le monde, l'utilisation de l'**OPC** pourrait également devenir un standard.

# CONCLUSION

- **Les systèmes utilisant des protocoles propriétaires sont ils à proscrire ?**
  - Si ces produits sont toujours disponibles sur le marché c'est qu'ils ont des avantages techniques (excellentes connaissances du constructeur, etc..) et économiques (moins onéreux car pas de royal-tees, bus terrain..) reconnues.
  - De plus l'utilisation d'un bus propriétaire n'est pas synonyme de système fermé du moment que le superviseur est équipé d'un Logiciel ouvert .
- **Les critères importants pour choisir sa GTC?**
  - Limiter le nombre de protocoles différents et dans certains cas valider la communication sur plateforme.
  - Prendre en compte le temps d'ingenierie pour la mise en œuvre et l'autonomie de l'intégrateur ou du fabricant.
  - Autant que possible choisir des produits certifiés (ex BTL, Lonmark, ...)
  - Fabricant ou intégrateur, l'intervenant doit avoir une structure technique adéquate à la taille du projet à réaliser.
  - Prendre en compte la pérennité de l'installation.



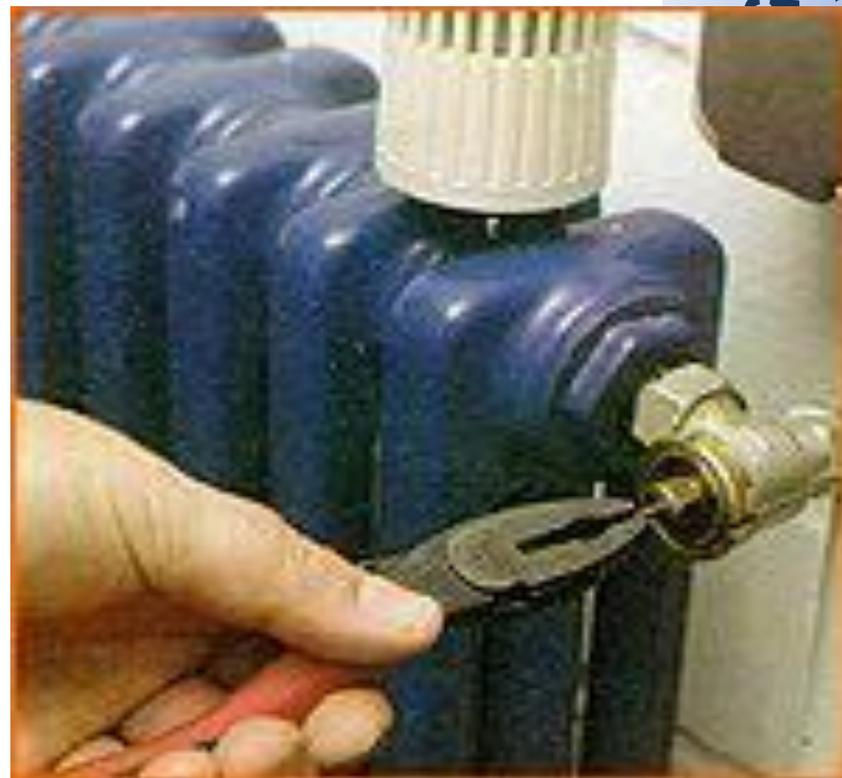
**Merci de votre attention**

# Corrosion dans les reseaux chauffage/eau glacée et suivi de performance par S Maroquesnes Resus



# Les premiers symptômes:

- des vannes « se collent »



# Les premiers symptômes:

- des vannes « se collent »
- La coloration dans les tuyaux synthétiques



# Les premiers symptômes:

- des vannes « se collent »
- La coloration dans les tuyaux synthétiques
- Le circulateur se bloque et le remplacement prématuré



# Les symptômes « incontournables »

- des vannes « se collent »
- La coloration dans les tuyaux synthétiques
- Le circulateur bloqué
- Les bouchons



# Les symptômes « incontournables »

- des vannes « se collent »
- La coloration dans les tuyaux synthétiques
- Le circulateur bloqué
- Les bouchons
- Les fuites



**LA CORROSION :**

**C'EST QUOI ?**

EAU, AIR, ACIER  
= CORROSION



WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



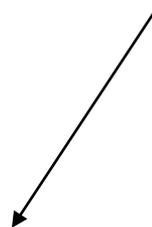
# WORKSHOP BORDEAUX

25 et 26 Juin 2015

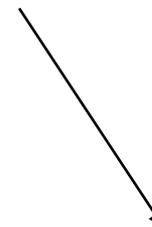


# EAU, AIR, ACIER = CORROSION

- Oxydation du Fer



Vert noir



rouille

**➔ En présence d'oxygène le fer s'oxyde, conséquences :  
entretien, réparation, remplacement des équipements  
hausse de la consommation énergétique**

LES COUTS DE  
L'AIR ET DE LA CORROSION  
PAR RAPPORT  
AUX COUTS ENERGETIQUE

WORKSHOP BORDEAUX

25 et 26 Juin 2015



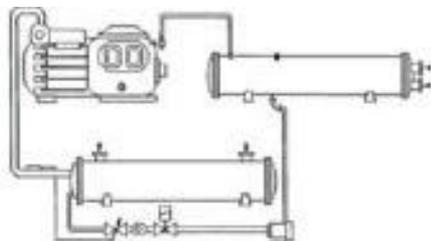
# Au cours de la vie d'une installation voici quelques chiffres annoncés dans notre profession

PRODUCTION	STOCKAGE	DISTRIBUTION	EMMETTEUR
-10% de rendement pour un générateur encrassé	-15% de pertes énergétiques pour un stockage vieillissant	35% d'augmentation électrique des pompes dues à la corrosion	Jusqu'à 80% de pertes de puissance due à l'air dans les radiateurs
1 mm de tarte = +9% de consommation	Des consignes trop haute = +12% de conso	Un circuit bien équilibré = - 40% de consommation	La régulation tout ou rien = +7% de consommation
1 débit primaire en sur-débit = -20%	Pertes de 20 % par l'encrassement des échangeurs	La compensation de 20% de sous-débit = 90% de consommation électriques des circulateurs	Régulation centralisée = -20% de consommation
1°C de départ en plus =3% de déperditions en plus	Durée de vie diminuer de 35 % par la corrosion et l'entartage	En froid 18% de la facture est dues aux pompes	Une régulation pièce par pièce=-20%
.....	.....	.....	.....

## Corrosion et encrassement font perdre en rendement ...

Dans les circuits de refroidissement, la corrosion et l'encrassement des échangeurs peut faire perdre jusqu'à 5 % de rendement aux groupes de froid et engendrer une augmentation de la perte de charge pouvant aller jusqu'à 10 %.

Dans les échangeurs de chaleur, la corrosion et l'encrassement des tuyaux agissent comme un isolant thermique et diminuent le transfert de chaleur. L'impact thermique de l'encrassement est souvent exprimé en résistance  $R_f$ , dont une approximation est :  $R_f = d/lf$ ,  $d$  étant l'épaisseur et  $lf$  la conductivité thermique\*. Les pertes de charge vont également augmenter provoquant une surconsommation électrique des pompes.



Simulation réalisée par un fabricant de groupes de froid

Épaisseur (mm)	0	0,17	0,35
COP	2,84	-2,5%	-5,3%
Dp évaporateur (à puissance équivalente)	53 kPa	+3,1%	+8,7%

*Référence : Système de climatisation centralisé pour immeuble d'appartements à Nanjing (Shanghai). Effet important de l'encrassement sur la puissance du groupe de froid (baisse de 14 % de la consommation après nettoyage de l'évaporateur).*

## La consommation des pompes augmentent avec l'encrassement

**Du fait de la corrosion et de l'encrassement des tuyaux, la consommation électrique des pompes augmente jusqu'à 35 %\* au cours des premières années de fonctionnement des installations de chauffage ou de refroidissement.**

La perte de charge dans la tuyauterie, souvent appelée perte de charge linéaire, dépend:

- Du diamètre intérieur du tuyau
- De la rugosité du tuyau –
- De la densité et la viscosité de l'eau (fluide caloporteur)
- Du débit

. \* Par exemple : en supposant que la perte de charge due à la tuyauterie représente 50 % de la perte de charge totale, une augmentation de 70 % de la perte de charge dans la tuyauterie provoque une augmentation de 35 % de la consommation électrique de la pompe pour obtenir le même débit. *Vue intérieure d'un tuyau DN 100 atteint de corrosion*

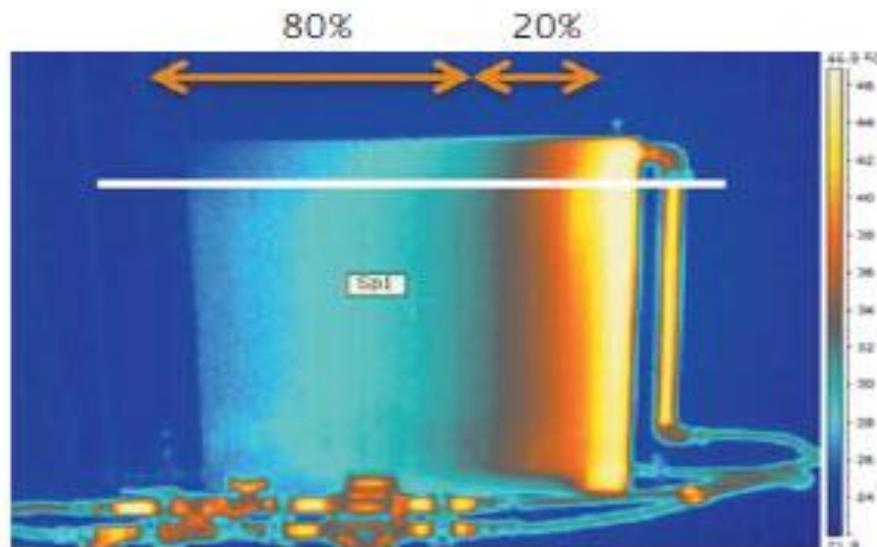


## La présence d'air dans les radiateurs peut réduire de 80 % la puissance thermique.

La présence d'air dans l'eau doit être réduite au maximum afin de limiter la corrosion, le risque de cavitation et le bruit. Sa présence a aussi pour effet de réduire la puissance des unités terminales. L'imagerie thermique (voir exemple) révèle que la création de poches d'air gêne la circulation de l'eau dans les radiateurs et réduit considérablement la puissance émise.

Face à la situation désagréable créée par la perte de puissance du radiateur, les utilisateurs augmentent la température de départ de la chaudière et le débit du circulateur. Cela augmente de manière considérable la consommation du système de chauffage

\* Mesures



Effet de l'air sur la puissance du radiateur\*

# En préambule

Quel que soit le degré de sophistication  
d'une installation utilisant de l'eau  
comme fluide caloporteur, Il est vain d'espérer  
un fonctionnement correct,  
une longévité des composants,  
Un bon rendement,  
Si l'oxygène est présent !

# LES CAUSES

# Les causes...

Le maintien de la pression ouvert = oxygène

Le maintien de pression fermé = oxygène

Les appoints d'eau = oxygène

La perméabilité des matériaux = oxygène

La pression partielle = oxygène

Les fuites = oxygène

Les soupapes défectueuses = oxygène

Les purgeurs « automatiques » = oxygène

COMMENT CONTRÔLER  
L'OXYDATION A L'INTERIEUR  
DES RESEAUX

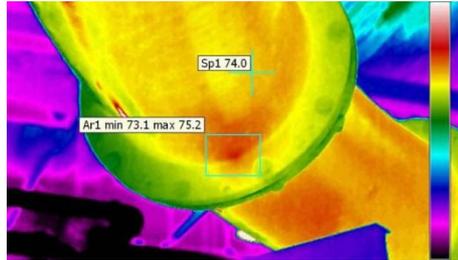
WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



# Mesures de corrosion



Ultrason



Infrarouge



Acoustique



Radiographique



N'existe pas sur le marché de chauffage  
Très cher

## Mesures de coupon



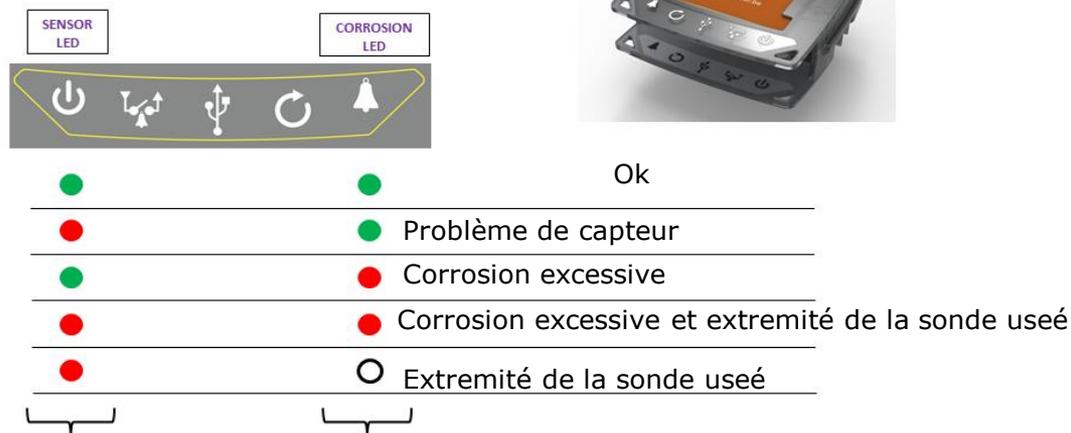
Coupon après infection de corrosion

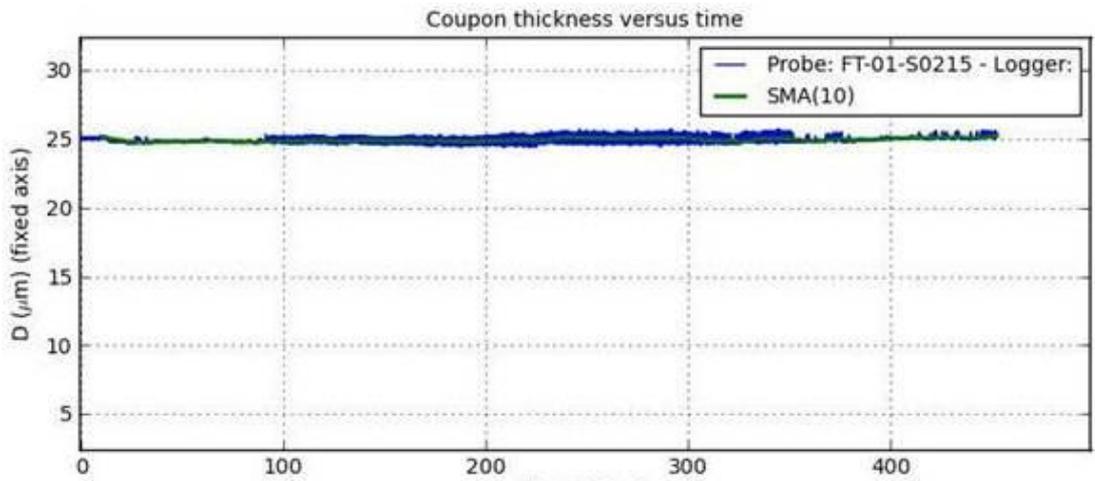


Très rare sur le marché de chauffage  
Difficulté de mise en oeuvre et suivi fastidieux

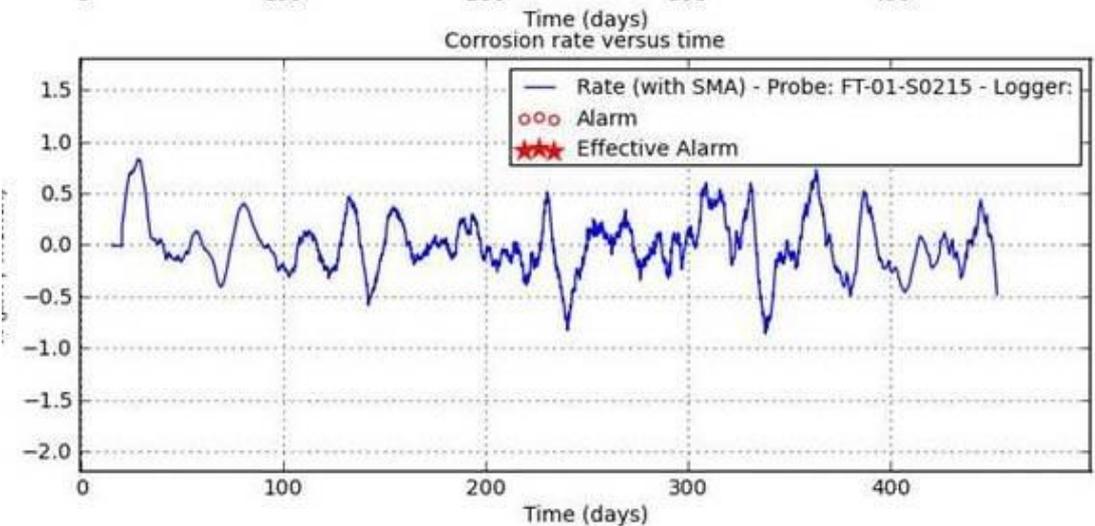


Capteur de corrosion de haute précision avec un stockage de données et une alerte rapide d'un problème potentiel d'une manière abordable

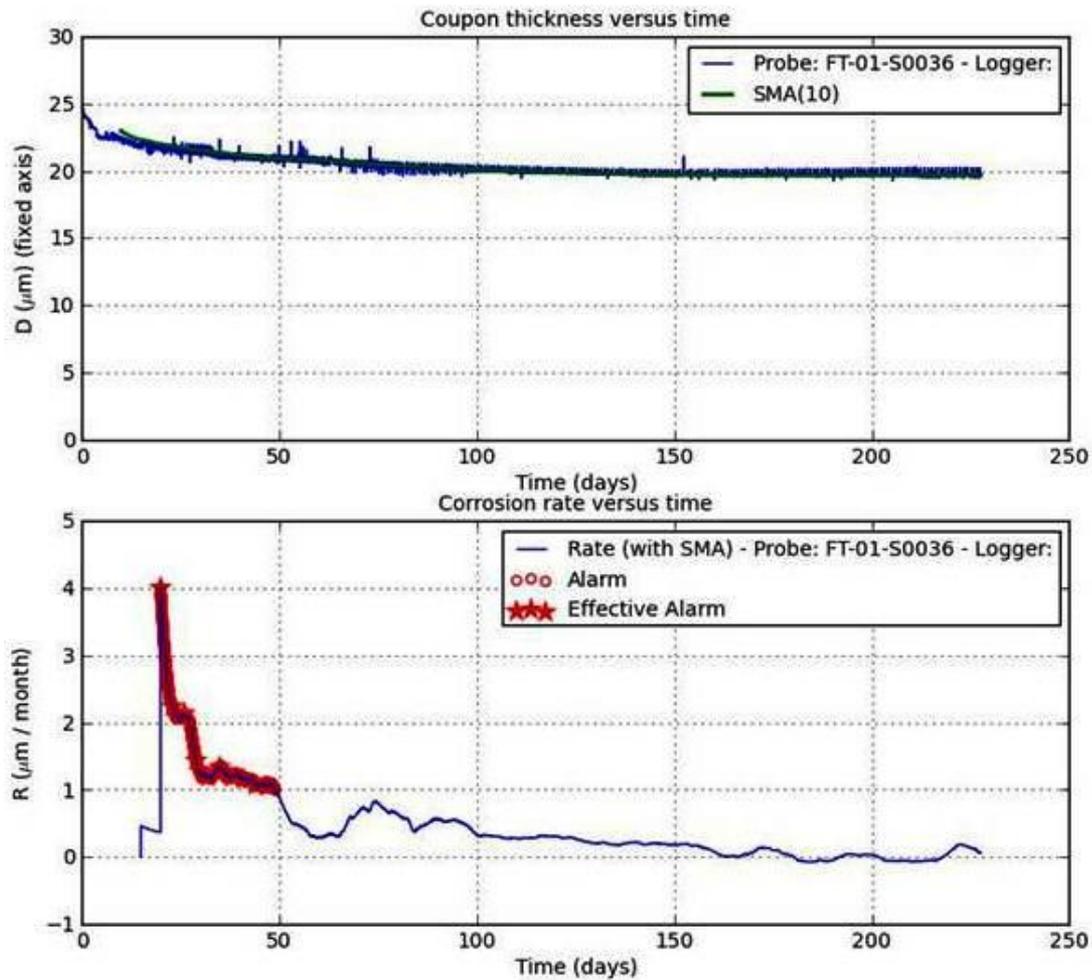


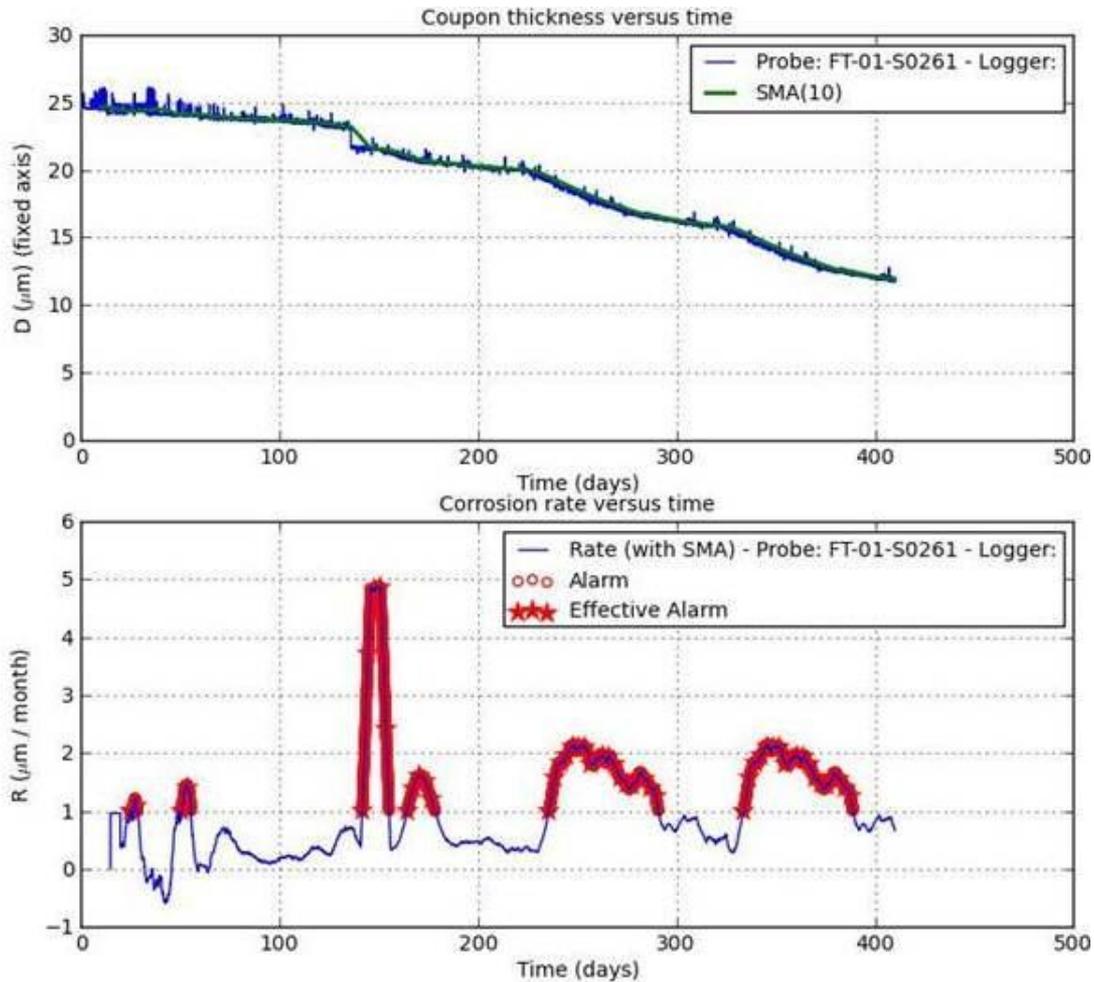


Installation en bonne santé  
Sans incidents



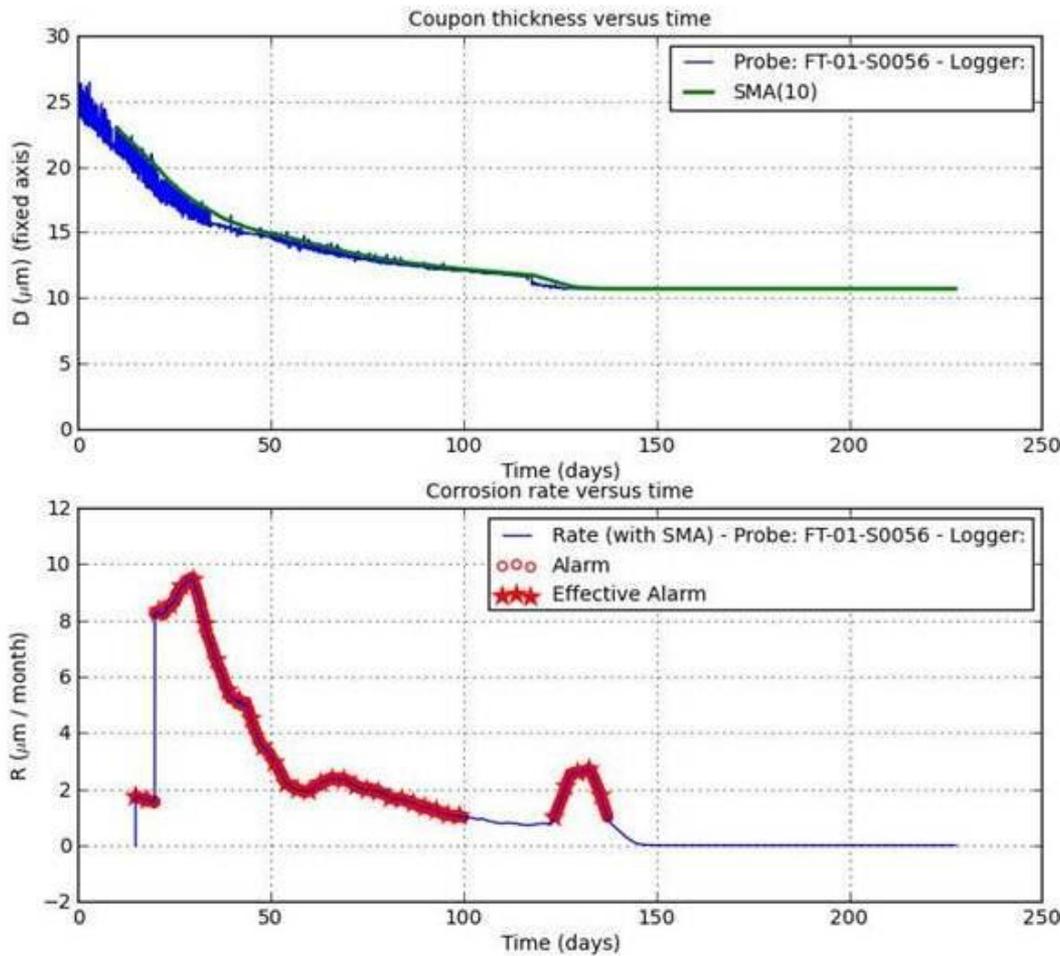
Stable  
Incidents de mise  
en marche





Instable  
avec incidents  
répétitifs

# risycor<sup>®</sup> x



Dégâts importants

WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



# LES SOLUTIONS

# Philosophie ou logique !

C'est-à-dire..



Mieux vaut prévenir que guérir.



Mieux vaut remédier à la cause que se battre avec les symptômes

- Ludovic sabot

# Solutions innovantes pour le désembouage et la protection des réseaux de chauffage/refroidissement

Ludovic SABOT



WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015

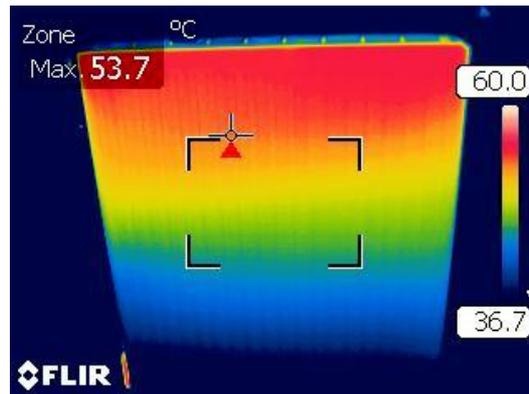




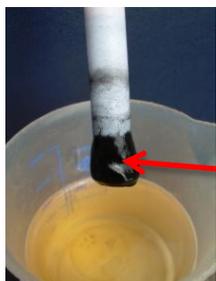
- ❖ Fabricant lyonnais, créé en 1998, spécialisé dans la chimie végétale et le traitement des eaux de chauffage/refroidissement, propose des produits naturels innovants pour lutter contre la corrosion, les boues et le tartre et réaliser des économies d'énergies.
- ❖ « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ». Lavoisier (1743-1794)

# PROBLEMES FREQUENTS RENCONTRES DANS LES INSTALLATIONS THERMIQUES

- ❖ Dans chaque installation, on trouve des métaux, des plastiques, de l'air et de l'eau.
- ❖ De façon inéluctable, peu à peu, avec les phénomènes d'oxydation, corrosion et d'effets de pile, des dépôts de « tartre », des boues et de la magnétite se formeront.



Tartre

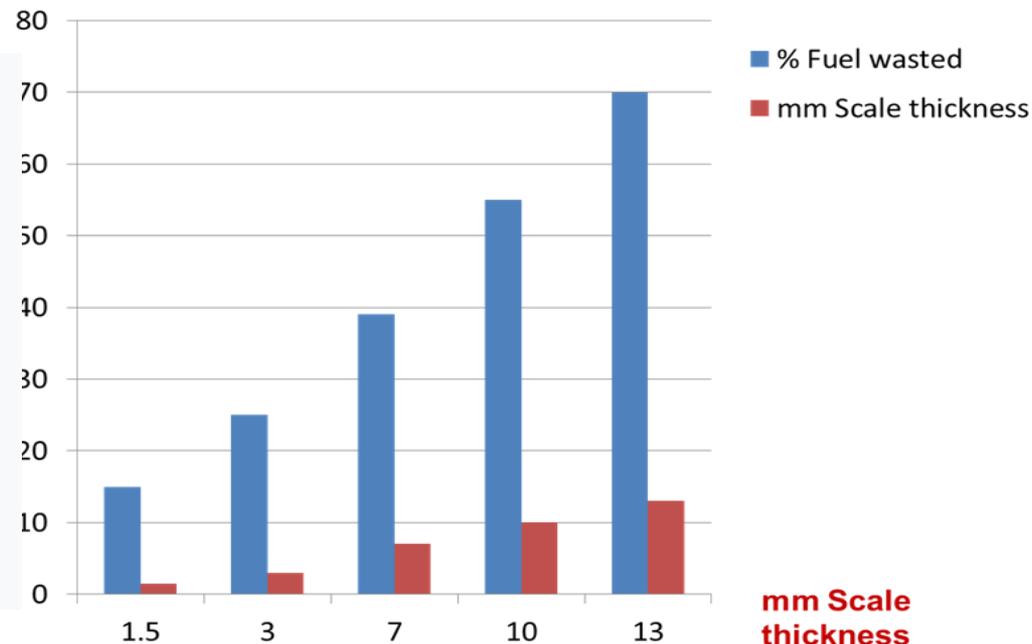


Magnétite



# CONSEQUENCES

- ❖ Zones froides et zones chaudes au niveau des émetteurs (radiateurs, planchers chauffants) + bruits = sensations d'inconfort
- ❖ Surconsommation d'énergie (gaz, fioul, électricité, bois)
- ❖ Pannes de chaudière, usure et dégradation rapide du matériel en contact avec l'eau: radiateurs, circulateurs, purgeurs grippés, etc.



## POSTULAT

- ❖ Les installations thermiques doivent être propres pour assurer l'échange thermique prévu et optimiser le rendement affiché par le fabricant de chaudière.
- ❖ L'absence de traitement d'eau de ces réseaux impacte directement la performance énergétique des systèmes.
- ❖ Le traitement d'eau est indispensable à l'efficacité énergétique de toute installation thermique (chauffage et/ou refroidissement).

# SOLUTIONS INNOVANTES: La Chimie verte au service de L'EFFICACITE ENERGETIQUE



vous propose une solution simple, innovante, efficace et écologique pour traiter et protéger vos installations de chauffage ou de refroidissement.



- ❖ **Rupture technologique:** 1 seul produit pour désembouer (curatif) + protéger (préventif) grâce à l'efficacité des tanins purifiés (brevetés)
- ❖ **Simple d'utilisation:** pas de pompe, UNE seule intervention
- ❖ **Economique:** économies d'énergie significatives
- ❖ (de 10 à 30%) dans tout type d'installation
- ❖ **Naturel et totalement biodégradable.** Compatible avec tous les métaux (y compris aluminium-silicium) et plastiques (PER, PVC)
- ❖ **Fabrication française:** produits de haute qualité élaborés à l'origine pour des applications industrielles



## UN PEU DE CHIMIE: LES EFFETS DU TANIN PURIFIE SUR L'EAU D'UNE INSTALLATION

- ❖ 1. **Passivation** du  $\text{Fe}_{\pm 0}$ ,  $\text{Al}_{\pm 0}$ ,  $\text{Cu}_{\pm 0}$  pour éviter la première dégradation
- ❖ 2. **Stabilisation du  $\text{Ca}^{++}$  et  $\text{Mg}^{++}$**  pour éviter la formation des Carbonates  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ , ...
- ❖ 3. **Fixation de l'Oxygène** pour éviter son action corrosive sur les métaux
- ❖ 4. **Neutralisation du Dioxyde de carbone** pour éviter son action corrosive sur les métaux
- ❖ 5. **Mise en solution** des Carbonates, Silicates et Sulfates
- ❖ 6. **Mise en suspension** des boues ferreuses et ferriques
- ❖ 7. **Libération des gaz**  $\text{N}_2$  (Azote) et  $\text{H}_2$  (Hydrogène) par les purgeurs nettoyés

# DÉSEMBOUANT PROTECTEUR MK3093®

**Pour traiter les installations anciennes et embouées**  
2 actions : Nettoie puis protège en 1 seule intervention

- Remet en solution les dépôts, incrustations et corrosions
- Protège l'installation par la pose d'un film dynamique sur les parois de l'installation sans entraver l'échange thermique



## Injection simplifiée

Directement par le purgeur du radiateur ou par la clarinette du plancher chauffant à l'aide du Kit d'Injection Sécurisé (KIS)

WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



# UNE SOLUTION ADAPTEE SELON LE TYPE D'INSTALLATION

## MK3091® Protecteur dynamique

Pour traiter les installations neuves (action continue garantie 5 ans)

- Nettoie les résidus de soudure, poussières, graisse décapante, limaille, de l'installation.
- Protège efficacement l'installation par la pose d'un film dynamique sur tous les métaux y compris l'aluminium et l'aluminium de silicium.



## MK3092® Opti'chauffe

Pour traiter les installations récentes (> 3 ans)

- Améliore la circulation de l'eau par la pose d'un film dynamique sur les parois de l'installation
- Optimise le rendement de la chaudière
- Réduit la consommation d'énergie



## MK3094® Désinfectant Anti-Algues

Pour traiter les installations à basse température (ex: planchers chauffants)

- Détruit les algues, filaments, boues et bactéries
- Action curative: détruit et élimine les micro-organismes vivants
- Action préventive: associé au MK3091, protège l'installation contre toute formation de micro-organismes et de corrosion par la pose d'un film dynamique sur les parois de l'installation.

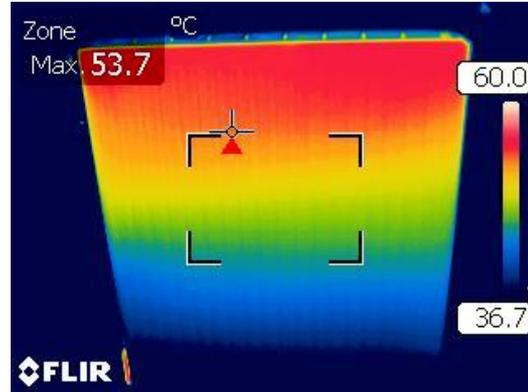


# QUELS SONT LES RESULTATS?

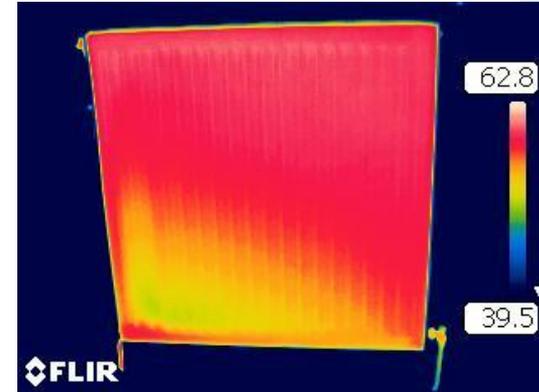
RADIATEUR ACIER



THERMOGRAPHIE AVANT TRAITEMENT MK



THERMOGRAPHIE APRES TRAITEMENT MK



ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'EAU DE CHAUFFAGE DE MR B... A VERSAILLES (78)		Eau Chaudière	Eau Chaudière	Normes
		04/03/2014	12/05/2014	
		Avant Traitement MK	Après Traitement MK	
Aspect:		clair incolore	couleur marron	
Valeur du pH à 25°C		8,21	8,67	8,5 à 10,5
Conductivité à 25°C	µS/cm	244	1754	<10 000
Fer non dissous	mg/l	150	< 50	<50
Fer ( Fe )	mg/l	1,2	0,42	<0,1
Cuivre ( Cu )	mg/l	2,6	0,13	<0,1

**Le rôle de la qualité de l'eau  
dans la performance énergétique**  
par **S Gervasoni Cillit**



**SoluTECH**  
SOLUTIONS TECHNIQUES POUR CIRCUITS FERMÉS

**WORKSHOP BORDEAUX**  
25 et 26 Juin 2015



criminels menacent vos installations

# LE TARTRE, LA BOUE, LA CORROSION



WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



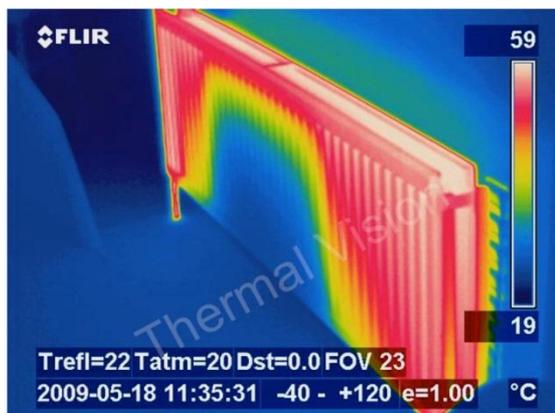
## Le tartre :



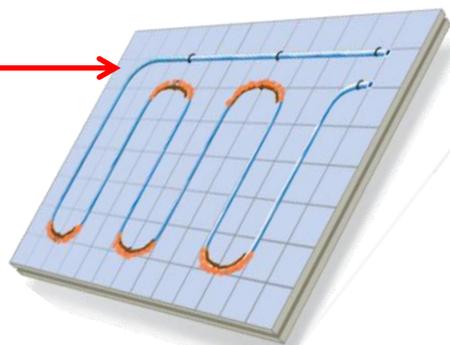
Augmentation  
de la consommation  
d'énergie



## La boue :

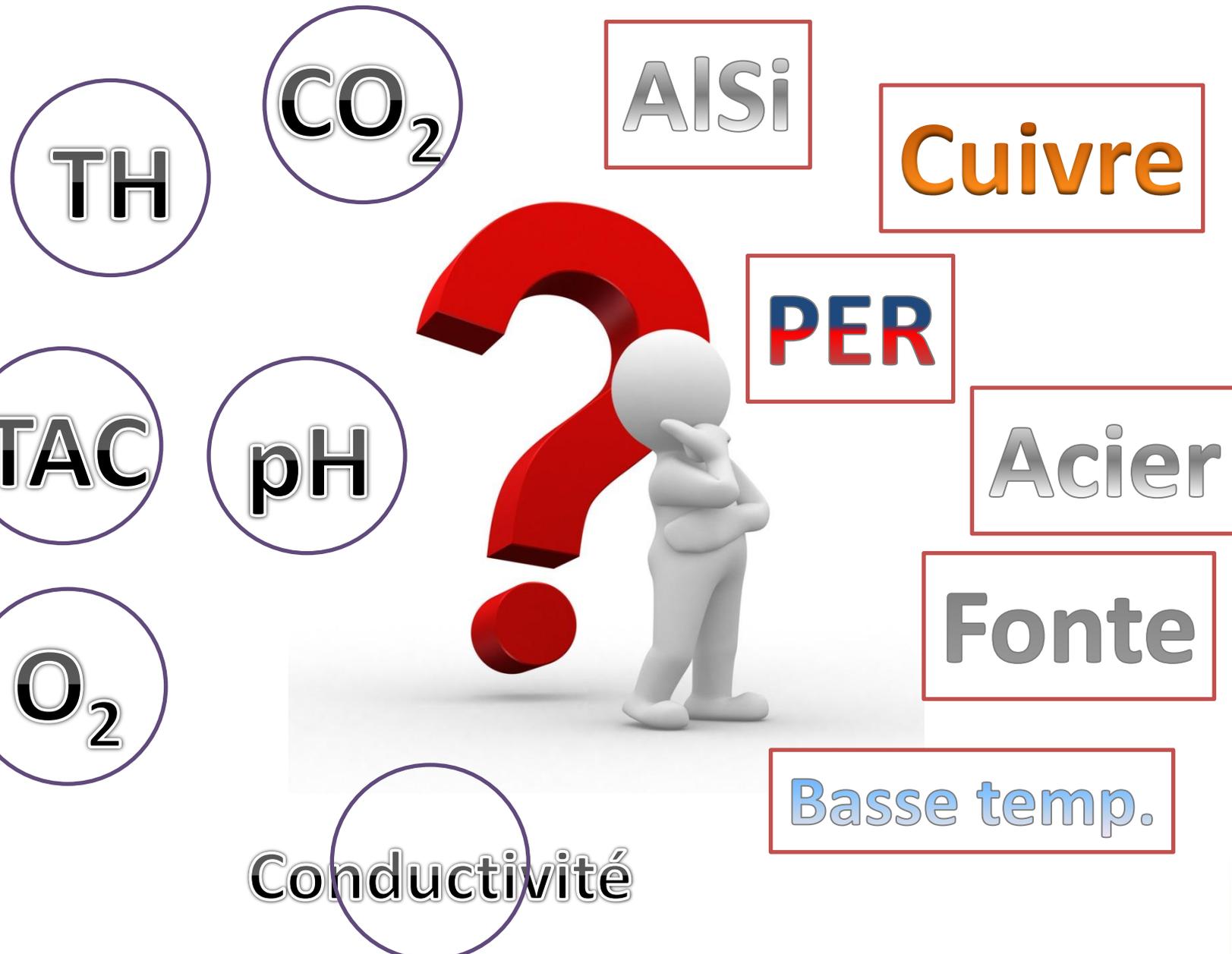


Dépôts / algues



## La corrosion :





Ce n'est plus le cas avec la gamme



# SoluTECH

1) Plus de question de qualité d'eau !

Quelque soit l'eau de votre ville SoluTECH protège !

2) Plus d'inquiétude sur la nature des matériaux

Aluminium, cuivre, acier, ils sont tous à l'abri !

3) Basse ou haute température, froid, réversible...

Un seul produit, un seul dosage : 5litres / m<sup>3</sup> (0,5%)

**PROCÉDÉ CERTIFIÉ**

Procédé de traitement complet  
sous ATEC pour réseaux  
de chauffage  
tous métaux



# Pourquoi SoluTECH ?

## Le concept :

- ✓ Tous les problèmes rencontrés sont liés aux mêmes causes
- ✓ Le produit agit sur ces **causes** non plus sur les **symptômes**,
- ✓ **Plus de questions : matériaux, qualité d'eau, dosage...**
- ✓ **Pas de risque d'erreur ni de surdosage**

→ **Qui a dit que le traitement de l'eau était compliqué ?**



WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



# SoluTECH

COLLECTIF

Filtere clarificateur  
SoluTECH FCM



Traitement complet  
Préventif et/ou  
Curatif



Suivi par analyses



WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



# SoluTECH

## PROTECTION INTÉGRALE



**PREVENTIF**

### TECHnique

*passivant + BIOdispersant + inhibiteur alu / cuivre*

- Evite la formation du biofilm (lié aux bactéries)
- Couche de passivation anticorrosion
- Evite l'entartrage et la formation de boues
- Inhibiteur spécifique de l'aluminium

DOSAGE PRATIQUE

5L = 1m<sup>3</sup>



# SoluTECH

## LESSIVAGE ET DÉSEMBOUAGE

**CURATIF**

### TECHnique

*Détartrant doux + dispersant + biocide*

- Désembouage tartre et oxydes métalliques
- Biocide = désinfection préventive ou curative
- Pré-passivation du réseau
- Traceur bleu pour indiquer la fin du rinçage

### PROCÉDÉ CERTIFIÉ

Procédé de traitement complet  
sous ATEC pour réseaux  
de chauffage  
tous métaux



WORKSHOP BORDEAUX

25 et 26 Juin 2015



**PROCÉDÉ CERTIFIÉ**

Procédé de traitement complet  
sous ATEC pour réseaux  
de chauffage  
tous métaux



# Filtre Clarificateur Magnétique

## SoluTECH FCM Compact, FCM Évolution



- Capte les particules, boues et oxydes,
- Puissant Barreau magnétique,
- Poche filtrante 50  $\mu\text{m}$ ,
- Permet l'introduction des produits de traitement,
- Facilite le contrôle et la prise d'échantillon.
- Débit jusqu'à 55 m<sup>3</sup>/h

WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015



Alors, on se lance?



WORKSHOP BORDEAUX  
25 et 26 Juin 2015

