

AFTH

**Association française des
techniques hydrothermales**

Bulletin d'information n°21 2010

ACTUALITES
Techniques hydrothermales

Editorial

Chers collègues,

Cet automne, le 26 novembre 2009, nous nous sommes donnés rendez-vous à Dax, à l'Institut du Thermalisme, pour notre traditionnelle Réunion d'Automne.

Cette réunion s'est tenue dans le cadre des «Journées Thermales d'Automne» réunissant, comme chaque année, les Instances Techniques et Syndicales pour un bilan de la saison écoulée.

Nous tenons à remercier vivement le Maire de Dax, Monsieur Bellocq, et le Président de l'Institut du Thermalisme, M. Roques, pour l'accueil réservé et l'ensemble de l'organisation.

L'AFTH a organisé la journée autour de thématiques d'actualité :

1. Enquête et questionnaire sur les redevances appliquées à l'eau thermale.
2. Panorama critique des matériaux utilisés dans les réseaux thermaux et les stockages avec retours d'expérience.
3. Problématique «nature de l'eau» pour l'utilisation en buvettes et en centres thermoludiques.

Toutefois, la question des «matériaux utilisés dans les réseaux thermaux» a été le point majeur de la réunion et je remercie les nombreux établissements thermaux qui ont accepté de nous faire partager leur expérience en la matière. Et force est de constater qu'il n'existe pas de solution unique tant les eaux minérales et les conditions varient d'un établissement à l'autre.

Le prix de l'AFTH a été décerné à la station de Saint-Gervais pour la réalisation d'une installation de récupération d'énergie sur les eaux de rejets thermales.

La réunion s'est clôturée sur une Assemblée Générale Mixte qui a permis la modernisation des statuts notamment le changement de siège social (désormais au 1 rue Cels 75014 PARIS) et la réélection du Conseil d'Administration qui est désormais constitué de 10 membres.

La réunion a été vivement suivie. Je remercie conférenciers et participants qui ont largement contribué au succès de notre réunion cette année encore.

La Présidente
Françoise DAVRAINVILLE

Afth

**Association française des
techniques hydrothermales**

CONGRES de DAX le 26 novembre 2009

PANORAMA CRITIQUE : MATÉRIAUX, RETOUR D'EXPÉRIENCE

**PROBLEMATIQUE DU CHOIX DES MATÉRIAUX
UTILISÉS DANS LES RÉSEAUX THERMAUX**

J.-B. BARDET - CODEF INGENIERIE SA page 3

CHAODES-AIGUES : PASSAGE DU CUIVRE AU PVCC

M. DOLON..... page 6

LUCHON : PASSAGE DU PVCC À L'INOX

J.-C. TINE page 9

BALARUC-LES-BAINS : CORROSION DES INOX

Retour d'expérience sur le forage f9bis

M. MULLER..... page 10

L'UTILISATION DE L'ACIER INOXYDABLE

SUR LES INSTALLATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU THERMALE

M. LIRONCOURT - HYDROTHERM INGENIERIE page 12

STOCKAGE DE L'EAU MINÉRALE :

CRITÈRES DE CHOIX : RETOUR D'EXPÉRIENCE DE BARÈGES

J.-B. BARDET et D. SOUBERBIELLE - CODEF INGENIERIE page 17

CENTRE THERMO-LUDIQUES ET BUYETTES PUBLIQUES

**QUELLES SOLUTIONS DE TRAITEMENT ET INTÉRÊT DES
INSTALLATIONS PILOTES**

R. FAUCHER page 20

BOUES THERMALES

**EVALUATION ET MAINTIEN DE L'ÉTAT SANITAIRE
DES BOUES THERMALES**

c. PIGASSE..... page 20

PRIX DE L'INITIATIVE

RECUPERATION D'ÉNERGIE AUX THERMES DE ST-GERVAIS *page 29*

ENQUÊTE «AGENCE DE L'EAU» :

COMBIEN COÛTE L'EAU ? - QUE VEUT DIRE MA FACTURE ?

F. DAVRAINVILLE page 32



PROBLEMATIQUE DU CHOIX DES MATÉRIAUX

utilisés dans les réseaux thermaux

AFTH DAX
le 26/11/2009

Jean Bernard BARDET
CODEF INGENIERIE SA

INTRODUCTION

Le choix des matériaux dépend de plusieurs critères :

- Le type d'eau véhiculée
- Sa température
- Les traitements des réseaux envisagés
- L'influence sur la croissance microbienne
- L'investissement

■ TYPE D'EAU VÉHICULÉE

■ Les eaux minérales naturelles peuvent être à forte ou faible minéralisation et parmi celles à forte minéralisation il y a les eaux chlorurées et les autres.

■ Parmi les eaux chlorurées il y a les eaux chlorurées froides et les chaudes.

■ La teneur en chlorures et la température est un critère fondamental dans le comportement des aciers inoxydables

■ Nous ne développerons pas au delà cet aspect qui sera explicité par d'autres intervenants.

■ La présence de fer sous forme ferrique peut aussi générer des corrosions par piqûre des Inox.

■ Un autre élément important dans les eaux minérales naturelles est la présence ou non de sulfures dans l'eau, qui rend cet eau totalement incompatible avec le cuivre et ses dérivés.

■ TEMPÉRATURE DE L'EAU

■ Ce critère, nous l'avons vu pour les eaux chlorurées, peut orienter le choix du matériau.

■ Si, pour la partie transport de l'eau entre l'émergence et le lieu d'utilisation de l'eau, la température réelle de l'eau est un critère de choix, dans les Thermes, compte-tenu de la généralisation de la pasteurisation des réseaux, nous considérons que les canalisations doivent pouvoir supporter des températures >70°C et ce critère est fondamental dans nos prescriptions.

■ TRAITEMENTS ENVISAGÉS

■ Nous venons de l'évoquer, la pasteurisation des réseaux est un traitement devenu basique dans la gestion des réseaux.

■ Le traitement bactéricide à partir de chlore, de peroxyde ou de tout autre agent chimique doit être possible

■ Le détartrage des réseaux avant traitement bactéricide ou la circulation de soude chaude doivent pouvoir aussi être réalisés, ce qui suppose un bon comportement du matériau en présence d'acide ou de base.

PROBLEMATIQUE DU CHOIX DES MATERIAUX

utilisés dans les réseaux thermaux

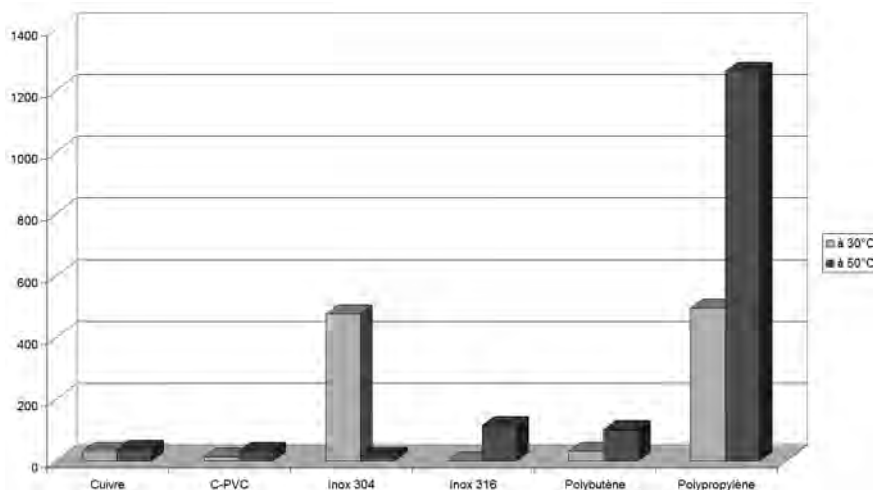
Panorama critique :
matériaux / retours d'expérience

Afth

■ MATÉRIAUX DISPONIBLES ET CROISSANCE MICROBIENNE

- PEHD
- Acier galvanisé
- PVC
- PVCc
- Cuivre
- Inox
- Polybutène
- Polypropylène

Des études comparatives menées par le CRECEP (laboratoire de contrôle de l'eau de la ville de Paris) ont conduit au tableau ci-dessous :



Ce tableau est à mettre en relation avec le Guide technique 2005 contre les légionelles établi par le Ministère de la Santé.

Il est intéressant de constater certaines contradictions entre les études produites et de les confronter à la réalité de terrain.

■ COÛT DES MATÉRIAUX

Si l'on écarte le PVC et l'acier galvanisé qui sont totalement inadaptés à notre activité, il nous reste de façon classique l'Inox 316 L, le PVCC ou HTA, le Cuivre pour les petits diamètres (jusqu'à DN50) et le PEHD Bande bleue pour les eaux froides et réseaux enterrés.

Suivant les régions et les périodes les coûts relatifs de ces matériaux ne sont pas très différents l'inox 316L restant légèrement plus cher et le PEHD le moins cher mais limité en utilisation .

■ CONCLUSION

Parmi les quatre matériaux envisageables aujourd'hui INOX 316L, PVCC , Cuivre,PEHD le choix dépend essentiellement du contexte local.

Dans le tableau ci après nous avons tenté de faire une synthèse des avantages et inconvénients de chacun d'entre eux

CRITERE	INOX 316 L	PVCC	CUIVRE	PEHD
TEMPERATURE	++++	+	++++	----
PRESSION	++++	+	++++	+
TEMPERATURE/PRESSION	++++	---	++++	---
MISE EN OEUVRE	--	+++	++	+++
RESEAU ENTERRE	++	---	+	+++
INTERACTION AVEC EAU	++++	-	--	-
CORROSION EAU CHLORUREE	---	++++	++	++++
CORROSION EAU SULFUREE	++++	++++	---	++++
DILATATION TEMPERATURE	++++	---	++++	---
CONCEPTION AGRO ALIMENTAIRE	++++	---	-	---
REACTION AU CHLORE	---	++++	++	+
COMPORTEMENT/BACTERIOLOGIE	++	---	++++	---
COÛT	--	++	+	+++

CHAUDES-AIGUES

Passage du cuivre au PVCc

(Polychlorure de vinyle surchloré)

AFTH DAX
le 26/11/2009
M. DOLON

Panorama critique :
matériaux / retours d'expérience

Afth

DEFINITION

Le PVC-C est un PVC surchloré qui est principalement utilisé dans l'industrie chimique pour l'électrolyse du chlore, dans le domaine de la galvanoplastie et dans l'industrie du papier.

SPECIFICITES :

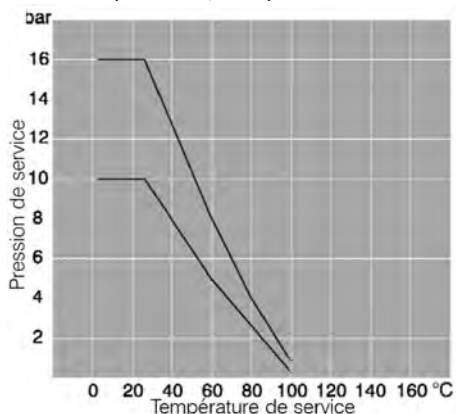
- ▮ Difficilement inflammable.
- ▮ Très résistant au thermoformage.
- ▮ Excellente résistance aux chocs.
- ▮ Résistant aux produits chimiques (surtout aux acides et aux bases).

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- ▮ Densité : 1,54 g/cm³.
- ▮ Coefficient de dilatation : $7 * 10^{-5}$ mm/m/°C.
- ▮ Résistivité superficielle : 10^{13} ohm.
- ▮ Classement au feu : M1.

■ CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- ▮ Courbes pression / température.



COMPATIBILITÉ PRODUITS :

- ▮ Acide sulfurique 75 %.
- ▮ Hydroxyde de sodium 80 %.
- ▮ Hypochlorite de sodium 20 %.
- ▮ Peroxyde d'hydrogène 50 %.

EXEMPLES RÉSEAUX :



PROBLEMES RENCONTRES :

▮ Corps robinets baignoires



▮ Collets baignoires / douches



▮ Compatibilité matériaux



▮ Vannes fuyantes



CHAUDES-AIGUES

Passage du cuivre au PVCc (Polychlorure de vinyle surchloré)

Panorama critique :
matériaux / retours d'expérience

Afth

COMPARAISON PVC-C / CUIVRE :

- ▮ Compatibilité avec les produits : PVC-C : compatible avec acide, base et désinfectant
Cuivre : idem
- ▮ Résistance à l'oxydation : PVC-C : aucune oxydation possible
Cuivre : peut s'oxyder
- ▮ Pression : PVC-C : 8 à 13 bars à 40°C et 3 à 6 bars à 70°C
Cuivre : supérieure à celle du PVC-C
- ▮ Conductivité : PVC-C : Quasi nulle
Cuivre : Importante
- ▮ Soudure :
PVC-C :
Cuivre



▮ Etude de prix :

Réseau : 30 m de tube - 10 tés - 20 coudes - 5 robinets à bille :

	PVC-C		Cuivre		Inox	
	Diamètre 40	Diamètre 60	Diamètre 40	Diamètre 60	Diamètre 40	Diamètre 60
Coude	6 €	13 €	8 €	50 €	4 €	12 €
Té	7 €	16 €	14 €	44 €	10 €	21 €
Vanne	100 €	300 €	15 €	33 €	50 €	144 €
Tube (m)	13 €	28 €	8 €	21 €	9 €	20 €

LUCHON

Passage du PVCc à l'inox

AFTH DAX
le 26/11/2009

J.-C. TINE

Panorama critique :
matériaux / retours d'expérience

Afth

LUCHON :

- ▮ 3 forages, le 4^e en cours d'homologation
- ▮ une eau hyper-thermale 72°C
- ▮ 33 Mg Hs - 104 mg Na
- ▮ Production moyenne 30 m³/h
- ▮ Stockage : 700 m³
- ▮ 15 000 m de canalisation
- ▮ Ambiance agressive et corrosive



INSTALLATION EN INOX 316 L

- ▮ Longévité du matériel
- ▮ Coût de l'entretien (presqu'à vie)
- ▮ Etat sanitaire



INSTALLATION EN PVCc

- ▮ Intervention facilitée
- ▮ Bonne tenue sanitaire (choc thermique)



BALARUC-LES-BAINS

Corrosion des Inox

Retour d'expérience sur le forage F9bis

AFTH DAX
le 26/11/2009
M. MULLER

Panorama critique :
matériaux / retours d'expérience

Afth

INTRODUCTION

L'eau thermale de Balaruc

▮ Efficacité thérapeutique : rhumatologie et phlébologie

▮ Eau agressive pour le matériel

Eau minérale chlorurée, sodique, sulfatée, calcique et magnésienne ...

Contient du sel, légèrement acide, entartrante, corrosive ...

ETUDE SUR LA CORROSION



▮ Evaluation en corrosion des
Inox avec l'eau de Balaruc.

Par Correx

Test sur différents Inox : 304 L,
316L, 904L, Duplex ...

Corrosion par piqûre.

Corrosion par crevasse.

▮ Conclusions de l'étude.

Les Inox traditionnels sont
insuffisants

L'Inox duplex avec 25% de Cr
convient

Le 904L sous réserve

▮ Création d'une ligne témoin

Impossible de trouver des
équipements en Duplex

▮ Forage F9bis Inox

Tester dans le temps un
équipement en 316L

Tube du forage en 316L

Colonne de mesure en 316L

soudée type laiterie.

Mise en service février 2004

▮ Corrosions constatées après

5 années : Piqûres avec fuites

Portées des raccords détruits.



F9BIS AUJOURD'HUI

- ▮ Retour à une canalisation PVCC
- ▮ Limitation de l'inox 316L
- ▮ Instrumentation en 904L, Duplex ou Titane

CONCLUSIONS

- ▮ Pas de solution « miracle »
- ▮ Compromis entre sécurité sanitaire et tenue dans le temps



L'utilisation de l'acier inoxydable sur les installations de distribution d'eau thermale

AFTH DAX
le 26/11/2009

M. LIRONCOURT
HYDROTHERM INGENIERIE

Panorama critique :
matériaux / retours d'expérience

Afth

POURQUOI L'ACIER INOXYDABLE DANS LE THERMALISME ?

Dans le thermalisme :

- ▮ Exigences sanitaires élevées.
- ▮ Impossibilité de traiter l'eau thermale avec un procédé rémanent.
- ⇒ Exigences difficiles à satisfaire si les réseaux et installations ne sont pas correctement nettoyables et nettoyés.

Dans l'agroalimentaire :

- ▮ Usines d'embouteillage d'eaux minérales.
- ▮ Transformation des produits laitiers.
- ▮ etc.

Des process performants ont été développés et permettent aujourd'hui d'obtenir les résultats sanitaires exigés.

Ces process peuvent être adaptés au thermalisme mais ce transfert de technologie implique que l'on se penche sur le cas de l'acier inoxydable.

LES AVANTAGES DE LA CONCEPTION D'UNE INSTALLATION EN ACIER INOXYDABLE :

- ▮ Qualité des matériels (vannes, raccords, pompes, etc.) développés pour obtenir les meilleures performances sanitaires possibles.
- ▮ Qualité du matériau et pérennité des installations non sujettes aux problématiques de corrosion.
- ▮ Techniques de montage des réseaux.
- ▮ Installations nettoyables en place: détartrage (acide fort), dégraissage (base forte) et si nécessaire désinfection.

QUELQUES EXEMPLES D'INSTALLATIONS EXISTANTES:



Thermes
d'Avène-les-bains
(34)
Réalisation T.T.I.A.G



Usine d'embouteillage
d'eau minérale
(Géorgie)
Réalisation T.T.I.A.G



Thermes
de Bagnols-les-bains
(48)
Réalisation Roussel
Inox



Hôpital thermal de
Dax (40)
Réalisation Pierre
Guérin et T.T.I.A.G



Thermes
de Saint-Gervais (74)
Réalisation TETRA-PACK ET
T.T.I.A.G

LES INCONVÉNIENTS DE L'ACIER INOXYDABLE :

- ▮ Matériau noble qui doit être travaillé par des sociétés spécialisées
 - surcoût à l'investissement et difficulté d'en assurer soi-même la maintenance
- ▮ Matériau INOXYDABLE / risque de corrosion pouvant aller du désordre localisé au sinistre généralisé
- ▮ La maîtrise du risque de corrosion n'est pas simple, de nombreux paramètres peuvent se combiner : une science parfois très complexe et de nombreux pièges insoupçonnés.
- ▮ Exemple de désordre localisé: centre thermoludique (Celtô, Bourbon Lancy (71)),
Eau thermale chlorurée sodique faiblement minéralisée



Désordre apparu après seulement quelques semaines d'exploitation.
Corrosion arrivée au stade perforant après quelques mois d'exploitation.
Localisation du désordre: en sous sol technique dans un espace confiné, mal ventilé, et à proximité d'un stockage de chlore concentré + bac tampon piscine thermale.
Solution retenue: réparation + renforcement de la ventilation de la zone concernée.
Nécessité de déposer et reprendre la portion d'installation concernées par le désordre.

LA PRÉVENTION DU RISQUE DE CORROSION

Approche théorique relativement délicate car combinaison possible d'une multitude de paramètres:

- Nuance de l'acier inoxydable retenu
- Nature des produits véhiculés:
- Eau thermale
- Solution détartrante, détergente, désinfectante
- Températures des produits véhiculés
- Risques de mélange corrosif entre deux produits séquentiellement véhiculés
- Ambiances dans les locaux techniques et dans les espaces de soins : vapeurs chlorées ? vapeurs sulfurées?

L'utilisation de l'acier inoxydable sur les installations de distribution d'eau thermique

Panorama critique : matériaux / retours d'expérience

Afth

Approche théorique relativement délicate car combinaison possible d'une multitude de paramètres :

- qualité de mise en œuvre et de montage
- qualité d'exécution de la soudure
- passivation
- etc.
- corrosion galvanique
- pollution de l'inox par manipulation à proximité d'un autre métal
- phénomènes hydrauliques (cavitation, etc.)
- ferro-bactéries
- etc.

Les nuances d'aciers inoxydables: une méconnaissance de l'exhaustivité des 100 nuances disponibles, et de leurs caractéristiques spécifiques.

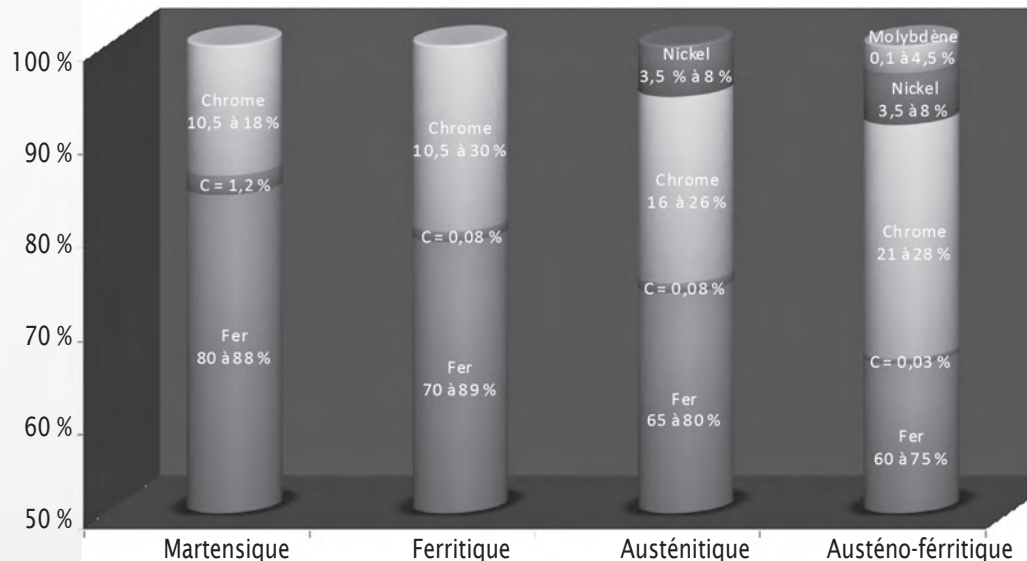
Quelques données de base:

Qu'est ce qu'un acier inoxydable ou « inox »?:

Acier = Fer + Carbone

Inox = Acier + Eléments d'alliage supplémentaires (Cr, Ni, Mo, Mn, Ti, Si, Cu)

4 familles d'acier inoxydable



Deux nuances couramment utilisées en thermalisme :

Austéno-ferritique 304L 1.4307 & 316L 1.4435

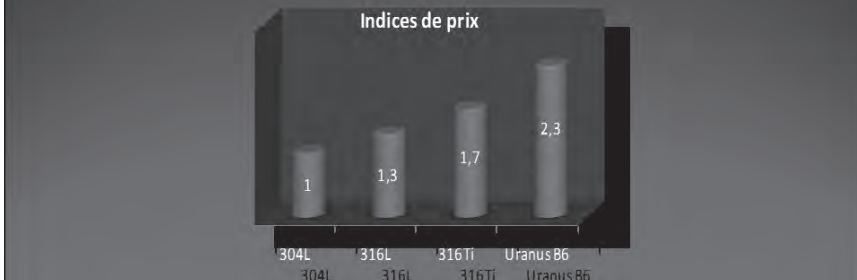
Deux nuances plus « exotiques » avec lesquelles nous n'avons encore jamais eu l'occasion de travailler mais qui ont à plusieurs reprises attiré notre attention :

Austéno-ferritique 316Ti 1.4571 allié au Titane

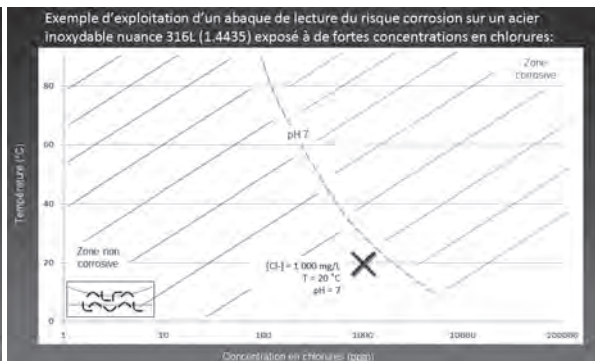
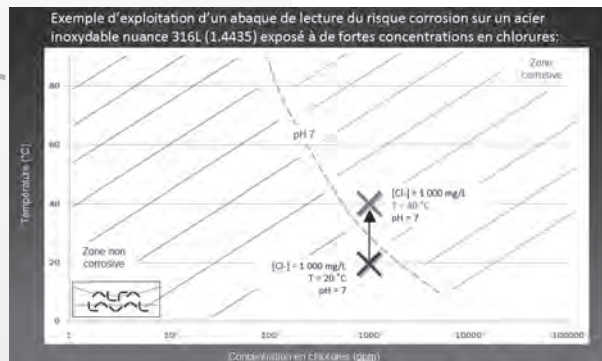
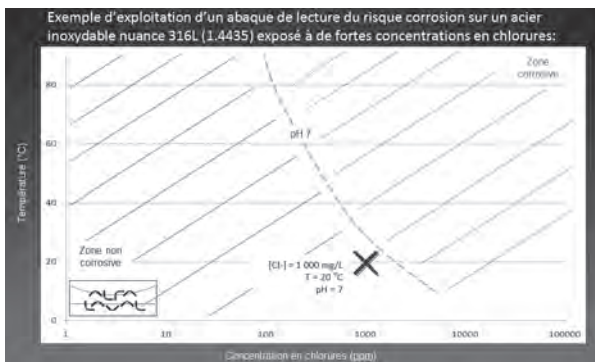
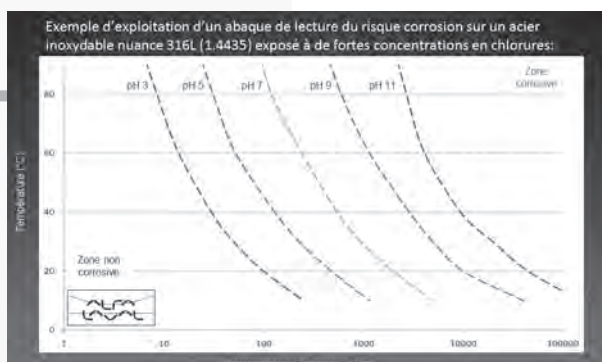
Austénitique Uranus B6 1.4539 Spécialement adapté aux eaux très chlorurées (milieux marins)

Quelques informations, à titre indicatif, concernant ces 4 nuances :

AISI	NF - EN - 10088	composition: % massiques							Applications connues
		[C]	[Cr]	[Ni]	[Mo]	[Ti]	[Mn]	Cu	
304L	1.4307	0,03	17 - 18	8 - 9	-	-	2	-	Chimie, alimentaire & thermalisme
316L	1.4435	0,03	17 - 19	10 - 15	2,5 - 2,8	-	2	-	Chimie, alimentaire & thermalisme
316Ti	1.4571	0,04	16-20	10 - 14	? 2	5 x [C]	2	-	Chimie papeterie teinturerie
Uranus B6	1.4539	0,02	20	26	4,5	-	1,8	1,2 - 2	Milieux marins

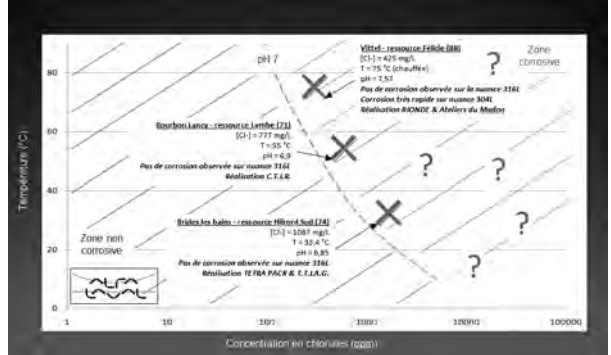
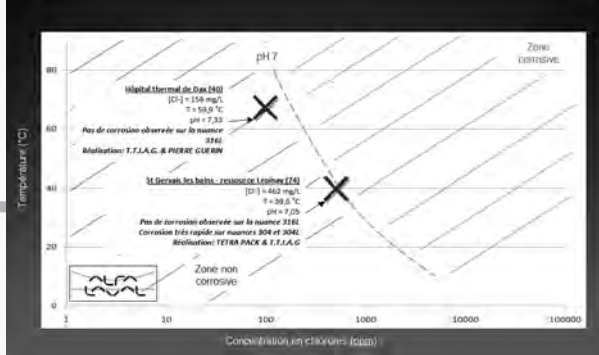
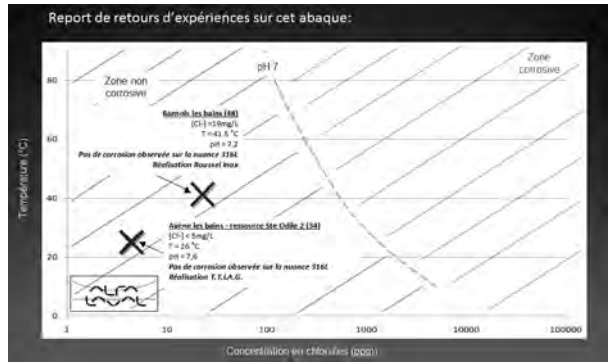
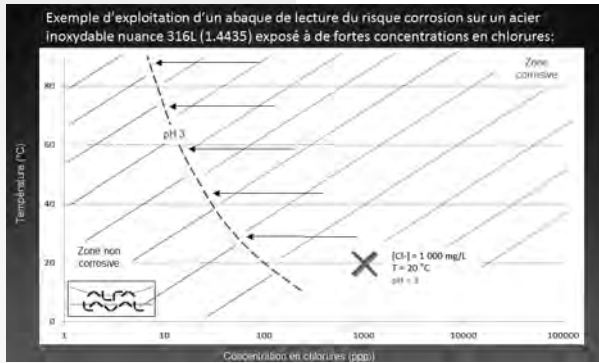


Des données théoriques parfois bien difficiles à exploiter et à corréliser avec certains retours d'expériences...



L'utilisation de l'acier inoxydable ...

Panorama critique : matériaux / retours d'expérience



CONCLUSIONS

- Un matériau qui peut dans de nombreux cas ouvrir de nouvelles perspectives en terme de qualité sanitaire sur une installation de distribution d'eau thermique.
- Mais un matériau à sélectionner avec prudence si nous ne voulons pas être exposés aux désordres voire aux sinistres que peut engendrer une problématique de corrosion.
- Des outils qui mériteraient peut être d'être développés:
 - Outil d'aide à la définition d'une nuance appropriée ?
 - Outil d'aide à la conception d'installations en acier inoxydable ?
 - Quelle nuance d'acier inoxydable (304L, 316L voire 316Ti, Uranus B6, etc.) en fonction de quel facies d'eau thermique (chlorurée, carbogazeuse, sulfurée, etc.)?



STOCKAGE

DE L'EAU MINERALE

CRITERES DE CHOIX

RETOUR D'EXPERIENCE DE BAREGES

AFTH DAX
le 26/11/2009

Jean- Bernard BARDET
Dominique SOUBERBIELLE
CODEF INGENIERIE SA

EVOLUTION DE LA NOTION DE STOCKAGE LIÉE À LA BACTÉRIOLOGIE

Dimensionnement du Stockage.

Orientation vers un stockage minimum en fonction des capacités du gisement ou de la ressource allouée.

NATURE DES STOCKAGES

RÉSERVOIRS EN BÉTON AVEC RÉSINES OU AUTRES REVÊTEMENTS INTERNES.

▮ Ce sont les modes de stockage qui avaient cours au siècle dernier avant prise en compte des risques bactériologiques.

▮ Contact de l'eau avec l'air.

▮ Etat de surface, difficulté pour trouver des résines de qualité qui tiennent en température et aux agents chimiques.

CUVES

▮ Polyester (pour mémoire peu utilisées)

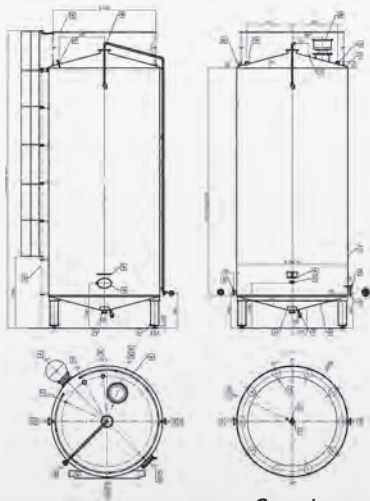
▮ Inox

Equipées de : Buses de lavage alimentées en produits de traitements, niveaux hauts et bas, niveau en temps réel, surverse, Filtre pour l'air rentrant, casse vide,

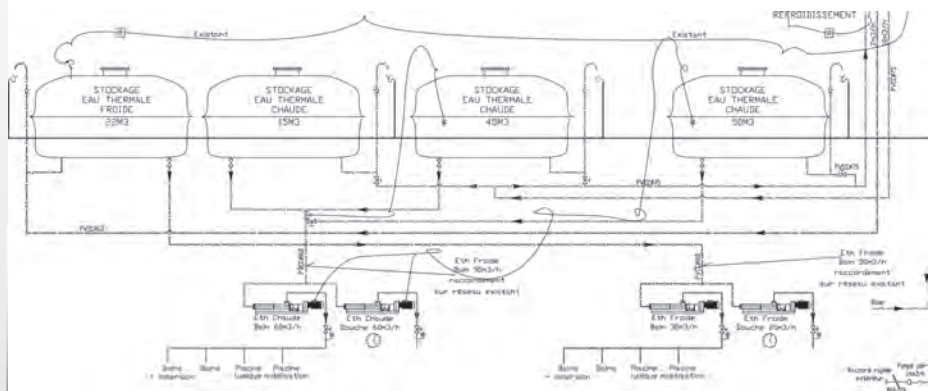
Contact de l'eau stockée avec l'air, possibilité de disconnecter hydrauliquement l'alimentation du réservoir par rapport à l'eau stockée.



Cuve Inox



Cuve Inox



CRITERES DE CHOIX

RETOUR D'EXPERIENCE DE BAREGES

Stockage de l'eau

BACHES SOUPLES

Exemple Thermes de Barèges

Les premières bâches souples ont été installées à Barèges en 1985 suivant l'étude du bureau *Thermaconseil*, puis complétées en fonction de l'évolution des besoins avec l'adjonction récente d'une bâche de 50m³.

Le stockage est aujourd'hui de 110m³ à 42°C et 22m³ à 28°C

Ces bâches souples sont en caoutchouc naturel avec barrière interne

Les bâches souples, plates ou parallélépipédiques, permettent de stocker l'eau puisée avant de la redistribuer dans le réseau pendant les périodes de grande consommation. Elles servent aussi à protéger l'eau de l'oxydation et des éléments extérieurs, en l'isolant de l'air et des poussières environnantes.

C'est le seul mode stockage qui permet de maintenir les gaz en solution et en particulier de conserver les sulfures dissous dans l'eau.

Ce type d'équipement nécessite un logement pouvant l'accueillir. La bâche est alors élinguée à mi-hauteur afin d'assurer un déploiement parfait lors des phases de remplissage et de vidange.

Les premières bâches de Barèges étaient différentes car elles étaient plates et ne nécessitant pas d'élinguage. L'installation est très rapide sur une surface correctement préparée, le raccordement en tube souple pouvant être, soit sur le dessus, soit latéral, soit par-dessous.



La photo ci après a été prise aux thermes de Barèges Barzun et permet de voir la bâche souple en exploitation avec le trou d'homme, le clapet dégazeur et le contrôleur de niveau.



En trente années d'exploitation nous n'avons jamais rencontré de problème dans l'utilisation de ce type de stockage.

Suite à l'évolution de la réglementation nous avons mis en place une production de bactéricide chimique et thermique afin de pouvoir pasteuriser les bâches à 70°C. Compte-tenu de la qualité des eaux et du mode de stockage nous n'intervenons en traitement qu'aux inter-saisons ou après des travaux sur les réseaux.

Nous avons du intervenir en réparation suite à une déchirure sur une bâche, l'opération s'est déroulée très simplement sans difficulté majeure.

En conclusion ce type de stockage est parfaitement adapté aux Sulfurées Pyrénéennes

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES DIVERS MODES DE STOCKAGE

- | Protections particulières à prévoir sur air, tirage au vide, clapets de surpression, etc.
- | Possibilité de désinfection des stockages.
- | Tenue des matériaux aux divers agents désinfectants ou détartrants.
- | Tenue à la température.

Le tableau ci après récapitule ces divers critères

CRITERE	INOX 316 L	BACHES SOUPLES	RESERVOIR BETON+ RESINE
TEMPERATURE	++++	++	---
CONTACT AVEC L AIR	---	++++	---
CONSERVATION DES CARACTERISTIQUES DE L'EAU	---	++++	---
MISE EN ŒUVRE	--	+++	++
INTERACTION AVEC EAU	++++	++++	--
CORROSION EAU CHLORUREE	---	++++	++
CORROSION EAU SULFUREE	++++	++++	---
DISCONNECTION HYDRAULIQUE	++	--	++
ENTRETIEN/NETTOYAGE	++	-	++
CONCEPTION AGRO ALIMENTAIRE	++++	---	---
REACTION AU CHLORE	---	++++	++
COMPORTEMENT /BACTERIOLOGIE	++	+	---
COÛT	--	++	++

CONCLUSION

Le choix aujourd'hui est pour nous limité à deux alternatives:

Stockage en cuves inox suivant les normes agro alimentaires, ou bâches souples suivant des principes et des valeurs plus spécifiques au thermalisme fondées sur un respect de la qualité de l'eau dans ce qu'elle a de plus particulier, à savoir la conservation jusqu'au point d'usage des gaz dissous contenus dans l'eau et la non oxydation par contact avec l'air des ses composants sensibles.

CENTRES THERMO-LUDIQUES ET BUVETTES PUBLIQUES

*Quelles solutions de traitement
si les normes de potabilité ne sont
pas respectées et intérêt des
installations pilotes*

AFTH DAX
le 26/11/2009

Par Rémi FAUCHER
Expert en Traitement de l'Eau

LE CONTEXTE

- Eaux minérales utilisées pour les soins thermaux (prescription médicale).
 - Mais ces eaux pouvant contenir :
 - ▮ Fer, manganèse ou autres molécules ⇒ gênantes en terme d'exploitation.
 - ▮ Arsenic, fluor, radioactivité ⇒ gênantes en terme sanitaire.
 - Problème lié à l'utilisation en Centre Thermo-Ludique ou en buvette publique
 - ⇒ nécessité respects de réglementations plus strictes.
 - Trois solutions possibles :
 - ▮ Demande de dérogation + Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires en vue de quantifier le risque et l'acceptabilité de la dérogation.
Ex : démarche en cours à Barèges et Cauterets (65) pour du thermo-ludisme avec des eaux minérales sulfurées sodiques avec teneur élevée en arsenic.
 - ▮ Thermo-ludisme : dilution avec de l'eau du réseau AEP.
 - ⇒ nécessité de grandes quantités.
 - ⇒ problème car eau froide.
 - ▮ Traitement qui induit des coûts d'investissement et d'entretien.
- Quels traitements possibles ?
Quelles substances ?
Intérêt d'une approche par étude pilote.**

REGLEMENTATION

- THERMOLUDISME
 - ▮ Régi par la réglementation :
 - sur l'eau potable : *Arrêté du 11 janvier 2007* : limites et référence de qualité
 - sur les piscines : *Code de la Santé Publique – Art D 1332-1 à D1332-19.*
 - ▮ Alors que les établissements thermaux sont régis par :
 - la réglementation sur les EMN : *AM du 14 mars 2007.*
 - la réglementation sur la crénothérapie (soins) : *AM 27 février 2007 .*
- EAU DE BUVETTE PUBLIQUE
 - ▮ Régie par la même réglementation que les établissements thermaux (*EMN : AM du 14 mars 2007.*)

OR, MÊME PROBLÈME POUR CES DEUX TYPES D'USAGES : **l'eau contient des paramètres présents naturellement dans l'eau (arsenic, fluor...) mais indésirables à forte concentration :**

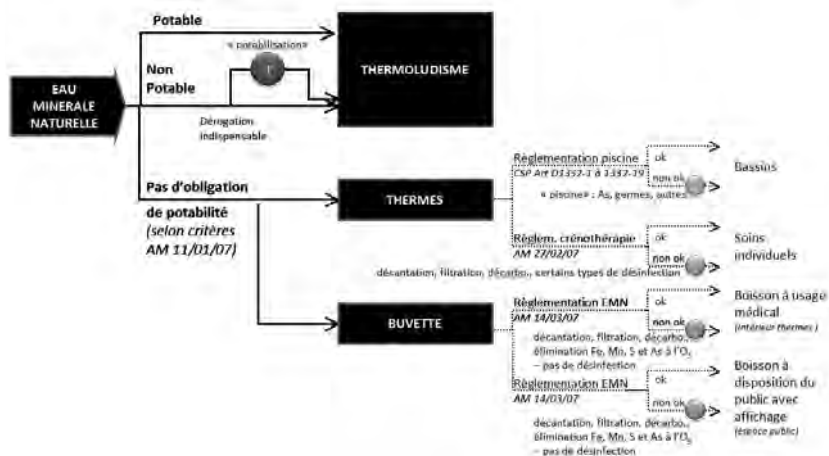
- pour le thermo-ludisme : ⇒ au sens strict de la réglementation Eau Potable qui doit s'appliquer.
- pour les buvettes publiques : ⇒ en terme sanitaire (même si la réglementation EP ne s'y applique pas, stricto sensu, les DDASS ont de plus en plus tendance à en restreindre l'usage).

AFTH

CENTRES THERMO-LUDIQUES ET BUVETTES PUBLIQUES

Traitement de potabilisation

REGLEMENTATION S'APPLIQUANT AUX ETABLISSEMENTS THERMAUX ET THERMOLUDIQUES



CTL ET BUVETTES PUBLIQUES

■ OBJECTIFS

- ▮ Suppression des substances indésirables (arsenic, fluor, sélénium...) présentant un risque pour la santé.
- ▮ Maintien des constituants essentiels de l'eau.
- ▮ Maintien de la qualité microbiologique de l'eau.

■ CONTRAINTES

- ▮ Techniques limitées pour les buvettes publiques : les seules autorisées étant (extrait AM 14/03/07) :
 - La séparation des éléments instables, par décantation ou filtration.
 - L'élimination ou l'incorporation de gaz carbonique.
 - La séparation des composés du Fe, Mn, S, As à l'aide d'air enrichi en ozone.
 - La séparation de constituants indésirables.
 - ⇒ A priori, technique d'adsorption de l'arsenic impossible (risque de déclassement des EMN) ?
- ▮ Aspects sanitaires/buvettes publiques : désinfection non autorisée. (l'eau doit être exempte de germes pathogènes à la source et ne peut pas subir de traitement de désinfection sur le réseau...)
- ▮ Aspects économiques : coût d'investissement, coût d'exploitation.

ARSENIC

■ TOXICOLOGIE

Toxicité chronique: 95% de la contamination par adsorption orale notamment par apports hydriques.

■ NORMES

Arrêté du 11 janvier 2007 :

▮ Limite de 100 µg/L pour les eaux brutes (sous réserve qu'il existe un traitement connu et maîtrisé pour diminuer cette concentration).

▮ Limite de 10 µg/L eau de consommation ➡ évolution probable à 5 µg/l.

■ PROCÉDES DE TRAITEMENT

▮ Oxydation (ozone, permanganate).

▮ Précipitation :

- oxydation des arsénites (As III) en arséniates (As V).
- formation d'hydroxydes insolubles (sels de fer : FeCl_3 ou sels d'aluminium : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$).
- efficacité : Fer > Al (90-98 % de rétention avec Fe ; 50-85 % avec Al).
- Filtration.

➡ **Inconvénient** : Peu adapté aux petites installations < 10 m³/h (unités de traitement conséquentes - nécessitent du personnel qualifié); importante production de boues.

▮ Adsorption sur matériau granulaire :

- Oxyde de manganèse.
- Alumine activée.
- Hydroxyde de fer - procédé dit « GEH ».

▮ Autres : Électrolyse, filtration membranaire, résines échangeuses d'ions, traitement biologique...

SELENIUM

■ TOXICOLOGIE

Élément trace indispensable.

Toxique chronique / par inhalation et ingestion.

■ NORMES

Arrêté du 11 janvier 2007 :

▮ Limite de 10 µg/L pour les eaux brutes.

▮ Limite de 10 µg/L pour l'eau de consommation.

■ PROCÉDES DE TRAITEMENT

▮ **Coprécipitation avec fer**

▮ **Décarbonatation** à la chaux ou à la soude (avec pH >9)

▮ **Adsorption sélective sur un support**

➡ Idem traitements de l'Arsenic

FLUOR

Se retrouve dans l'eau, sous forme de fluorures liés à d'autres ions : calcium, sodium, aluminium... qui proviennent de la dissolution des roches pour les eaux souterraines ;

Leurs teneurs peuvent aller jusqu'à quelques dizaines de mg/L, dans les zones à activités géothermique, volcanique, ou contenant des proportions importantes de phosphates.

■ TOXICOLOGIE

Toxicité aiguë (troubles digestifs, neurologiques, rénaux et cardiovasculaires) et chronique (fluorose)

■ NORMES

Arrêté du 11 janvier 2007 :

┃ Limite pour les eaux brutes : aucune

┃ Limite de 1,5 mg/L pour une eau de consommation

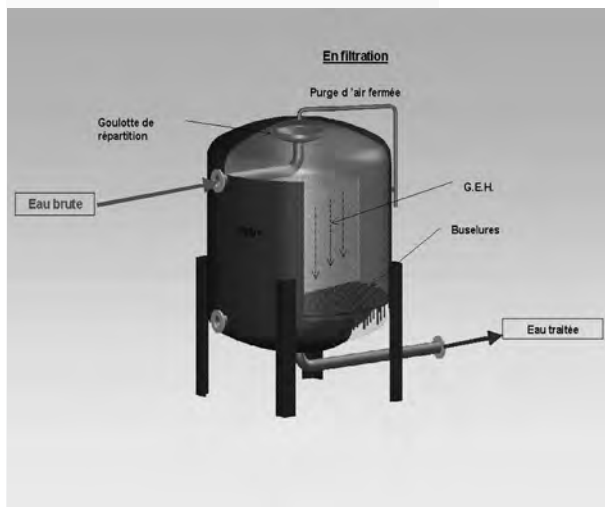
■ PROCÉDES DE TRAITEMENT

┃ Adsorption sur alumine activée :

⇒ Phénomène de compétition avec d'autres ions (hydrogénocarbonates, silice, bore, fer)

┃ Techniques membranaires (nanofiltration, osmose inverse, électrodialyse) :

⇒ Coûteuses et non spécifiques



DETAIL D'UN PROCÉDE DE TRAITEMENT : L'ADSORPTION SUR MATERIAU GRANULAIRE

Matériau granulaire utilisable :

┃ Oxyde de manganèse

┃ Alumine activée (fluor) :

- percolation d'eau à travers de l'alumine (Al_2O_3)

┃ Hydroxyde de fer - procédé dit «GEH» (arsenic, sélénium)

- Traitement d'eaux brutes contenant jusqu'à 200µg/L d'arsenic

- Durée de vie du matériau de plusieurs mois à plusieurs années

- **Procédé adapté aux petites collectivités/structures**

- Equipement réduit --> Exploitation simple

- Matériau usé --> CET (pas de régénération possible)

GEH : Coût : 0,05 à 0,1 €/m³

⇒ Quel que soit le procédé pressenti :

étude préalable «pilote de traitement» indispensable.

ETUDE PILOTE PREALABLE

■ OBJECTIF D'UNE ETUDE PILOTE

▮ Vérifier l'adéquation

- du procédé
- du matériau/substrat choisi (cas de l'adsorption)

...avec les paramètres physico-chimiques de l'eau brute.

▮ Détecter les contraintes techniques éventuelles (nécessité de modifier le pH, ...) et quantifier les contraintes d'exploitation du quotidien (type de maintenance et ressources humaines nécessaires, gestion des eaux de lavage, ...)

▮ Vérifier les performances du traitement :

- Pourcentage d'abattement des éléments indésirables (entrée/sortie de la file de traitement)
- Concentrations de l'eau en sortie du traitement :
 - sur les éléments indésirables
 - sur les autres constituants minéraux caractéristiques de l'EMN.

▮ Valider le dimensionnement nécessaire pour atteindre les objectifs de qualité :

- Débit, diamètre, tuyauterie, ... du ou des réacteur(s)
- Qualité et fréquence de remplacement de l'éventuel substrat

▮ Evaluer les coûts d'investissement et d'exploitation

EXEMPLE DU TRAITEMENT PAR ADSORPTION

■ DE FAÇON GÉNÉRALE

▮ Mise en œuvre d'une étude pilote

- Caractérisation préalable de l'eau à traiter
- Test in situ
- Test sur des débits faibles (pour éviter de détourner de gros volumes d'eau de leur usage habituel) mais représentatifs des débits futurs à traiter
- Analyses en entrée et en sortie
- Pas de perturbation de l'approvisionnement en eau durée la phase pilote

■ EXEMPLE DU TRAITEMENT PAR ADSORPTION

▮ PILOTE :

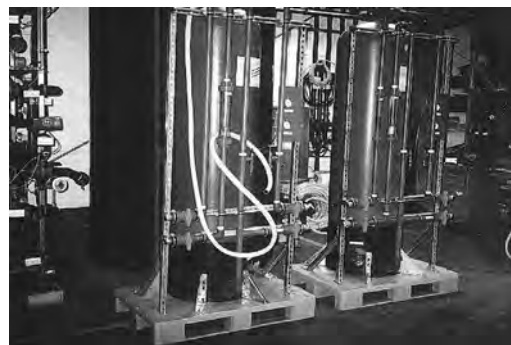
1 mois minimum

Capacité de traitement sensible au pH de l'eau (correction éventuelle de pH)

2 réacteurs DN 300, hauteur 2 m, garnis de GEH; débit de 20 m³/j

Contrôle : débit de CO₂ injecté, débit d'eau, volumes traités, paramètres physico-chimiques.

Coût de l'étude pilote : 15 à 20 000 € TTC (pour 1 mois)



BOUES THERMALES

EVALUATION et MAINTIEN de L'ETAT SANITAIRE des BOUES THERMALES

AU COURS de l'usage et du recyclage

AFTH DAX
le 26/11/2009
Par Christel Pigasse

COLLABORATIONS

- Afreth
 - | Appel à projet, Investisseur
 - | Projet 2006-2009
- Laboratoire d'auto-surveillance des stations thermales de Balaruc-Les-Bains
 - | Dirigé par J.F. Méric
 - | A l'initiative de l'appel à projet
 - | Fournisseur de matières premières
- Laboratoire de microbiologie industrielle, UPS Toulouse III
 - | Chargé de la réalisation de travaux scientifiques
 - | Sous la responsabilité du Pr Christine Roques
 - | Responsable des travaux de recherche, C.Pigasse



OBJECTIFS

- Optimiser les méthodes d'évaluation des caractéristiques microbiologiques des boues.
- Evaluer et suivre la complexité de la flore microbienne au cours des différentes phases du process.
- Evaluer nouveaux process de traitement des boues en vue de recyclage.

PHASE 1 - ECHANTILLONNAGE

- Substrats: sédiments, boues.
- Complexité du support : pâteux, agrégats.
- Paramètres d'échantillonnage.

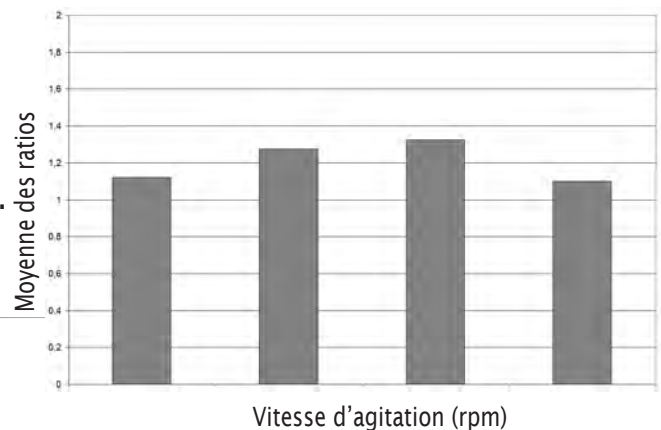


Solution analysable.

Conditions influençant peu la nature des substrats.

- Vitesse : Agitation de l'échantillon.
- Sédimentation de l'échantillon.
- Etalement vs inclusion : Cinétique de croissance.
- Milieu de culture: Flore totale, milieux sélectifs pour les germes indicateurs et recherchés.

- Vitesse
Influence de la vitesse d'agitation.
⇒ Hétérogénéité des résultats.
⇒ 300 rpm, 30 min.



AFTH

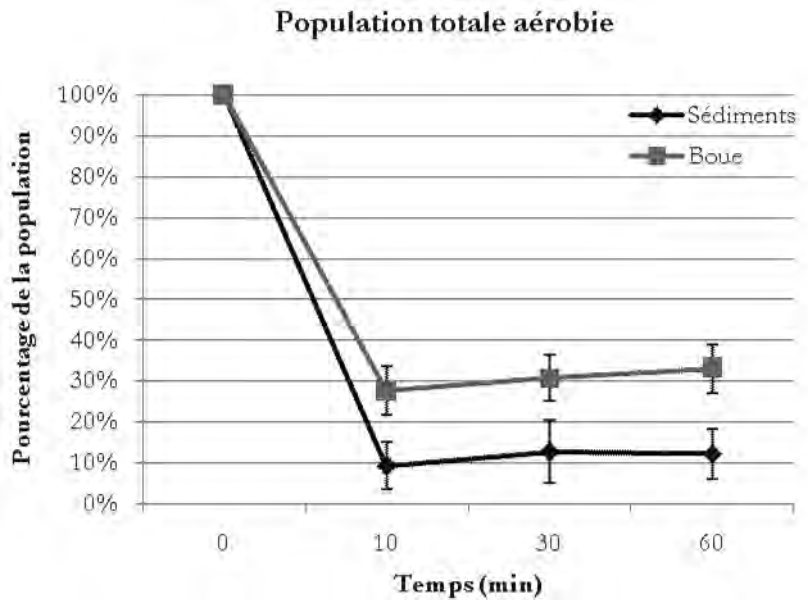
EVALUATION et MAINTIEN de l'ETAT SANITAIRE des BOUES THERMALES

au cours
de l'usage et
du recyclage

BOUES THERMALES

Afth

■ Sédimentation



⇒ Pertes importantes.

⇒ Paramètre déterminant pour l'analyse.

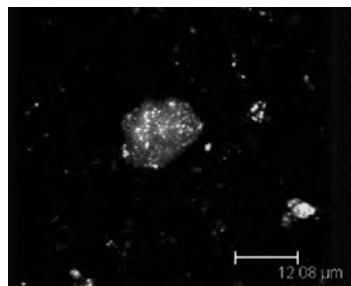
■ Ensemencement

- Etalement / Inclusion
- Problème pour l'identification (repiquage)
- Développement dans la gélose
- Microcolonies
- Envahissement des surfaces équivalent

■ Milieux et Culture

- TS/ R2A/ PCA 6j contre 7j
- 6 j : Croissance maximale
- 4 j : > 80% de la population
- 22-30-37°C

PHASE 2 - OPTIMISATION RÉCUPÉRATION DE LA MICROFLORE



- Dissociation des agrégats
- Traitement des échantillons
 - Physique
 - Chimique
- Interprétation indirecte, suivi de la microflore cultivable

EVALUATION et MAINTIEN de L'ETAT SANITAIRE des BOUES THERMALES

AU COURS de l'usage et du recyclage

BOUES THERMALES

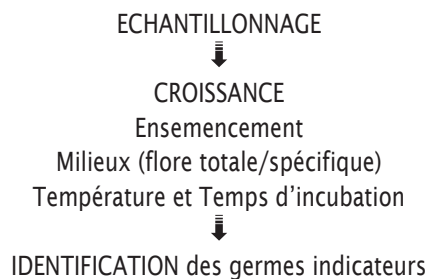
Afth

- Agents physiques
 - ▮ Ultra-sons :
 - Sonde +/- continu : **diminution/maintien** de la population.
 - Bain: Hétérogénéité. **Pas de condition optimale.**
 - ▮ Broyage :
 - 2500-6500rpm: Diminution de la flore de 2 à 1 min.
 - **Pas augmentation de la récupération.**
- Agents chimiques
 - ▮ EDTA :
 - Conditions modérées 0.01-0.2%. **Pas d'effet.**
 - ▮ Tween :
 - Conditions modérées 3-20% **Pas d'effet.**
 - ▮ Tampon alcalin :
 - Quelques essais positifs : **Peu reproductible.**
 - ▮ Diluant :
 - Peu significatif: **Peu reproductible.**
- Couplage de conditions modérées: Broyage/EDTA

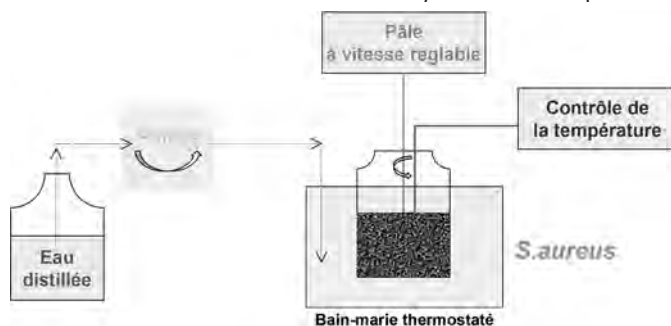
⇒ HETEROGENEITE des résultats / Peu de REPRODUCTIBILITE

Couplage : Dans les conditions testées, le couplage entre un broyage modéré et un échantillonnage en présence d'EDITAm n'a pas d'effet significatif sur la récupération de la microflore. La combinaison de ces paramètres ne permet pas de récupérer une flore microbiologique plus importante.

PHASE 3 - RÉDACTION D'UN PROTOCOLE D'ANALYSE



PHASE 4 - HYGIÉNISATION : Système à 2 composantes :



- Réacteur mimant le devenir de la boue thermique dans les trémies, avec contrôle de la vitesse d'agitation.
- Régulation de la température et maîtrise au cœur de l'échantillon.

EVALUATION et MAINTIEN de L'ETAT SANITAIRE des BOUES THERMALES

AU COURS de l'usage et du recyclage

BOUES THERMALES

Afth

A **température ambiante**, un maintien de la population totale endogène à la boue thermale est observé, d'un point de vue quantitatif. **Pour les essais à 40°C**, les variations sont plus importantes et sont caractérisées par une augmentation sur des temps longs. En ce qui concerne **les essais à 60°C**, la température impacte la quantité totale de micro-organismes du substrat de moins d'un facteur 6 pour le temps le plus long.

A **température ambiante**, une stabilité de la flore de la boue thermale ainsi que de *S.aureus* est notée. **Pour une température de 40°C**, un risque de croissance surtout pour la flore contaminante mésophile comme *S.aureus* est présent. **Dès 60°C**, une réduction de la flore de la boue est notable. Cette réduction est encore plus marquée lors d'une contamination par *S.aureus*, avec absence de détection dès 1h de mise en température.

Ces premiers éléments, démontrant une efficacité d'un traitement à 60°C, doivent bien entendu être confirmés et validés sur site. Notamment, nos conditions d'essai en fermenteur permettent d'assurer une atteinte de la température au sein du sédiment. Ce facteur très important devra faire l'objet d'un contrôle sur site.

PHASE 5 - OUVERTURE VERS DES TECHNIQUES ALTERNATIVES

- Cytométrie en flux :
Difficulté de réalisation (mélange complexe) + limite de quantification
- Observations confocales
- Analyse génomique : Validation de la phase d'extraction

FINALITE

L'ensemble de ces travaux a conduit à :

- proposer un protocole standardisé de réalisation des analyses en vue de l'évaluation de la qualité microbiologique des boues thermales,
- proposer des conditions de conservation des échantillons avant analyse,
- évaluer la faisabilité de méthodes alternatives pour le suivi de la complexité de la flore.
- valider en préliminaire un process d'hygiénisation par traitement thermique de la boue thermale.

COMMUNICATIONS

- PROJET: Presse Thermale et Climatique (2006)
- TRAVAUX :
 - Communication orale (2006) : 1^{er} Symposium thermal européen, Aix-les-Bains
 - Poster (2007) : BioMicroWorld- II International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology.
- PROJET: Presse Thermale et Climatique (2006)
- PROTOCOLE
 - Site AFRETH
 - Presse Thermale et Climatique (2009) : Protocole d'analyse microbiologique de substrats thermaux, boue thermale et sédiments.
 - Publication scientifique (en cours de rédaction).

RECUPERATION D'ENERGIE

aux Thermes de Saint-Gervais

LE CONTEXTE : THERMES DE SAINT GERVAIS

■ Comme chaque entreprise, nous sommes confrontés à une problématique de charges en constante augmentation.

■ Par ailleurs chaque jour nous avons la sensation de jeter dans la nature 400 tonnes d'eau chaude.

■ Chaque année la facture de gaz propane s'envole en fonction des variations du marché pétrolier.

⇒ Ces différentes observations nous ont amenés à réfléchir à la possibilité de transformer ces 400 tonnes d'eau chaude en énergie disponible pour chauffer l'ensemble du bâtiment et ainsi diminuer nos coûts...

■ Une des incidences et non des moindres est :

■ de permettre ainsi de rejeter dans le milieu naturel une eau thermale dégagée de ses calories excessives et ainsi de préserver également notre environnement

■ De diminuer également nos émissions de CO₂

DEPUIS LA CRÉATION DU BÂTIMENT EN 1992

■ 2 process distincts:

■ Un process thermal

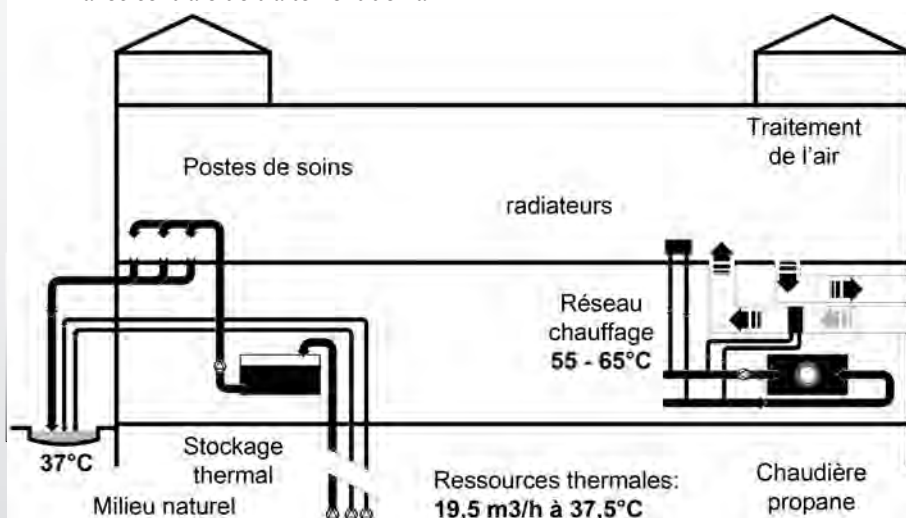
■ Un process chauffage

■ Le process thermal : 3 ressources thermales 19 m³

- 1 pour les soins

- 2 rejetées directement dans le milieu naturel

■ Le Process chauffage (par renouvellement d'air) Une chaudière gaz propane avec centrale de traitement de l'air



RECUPERATION D'ENERGIE

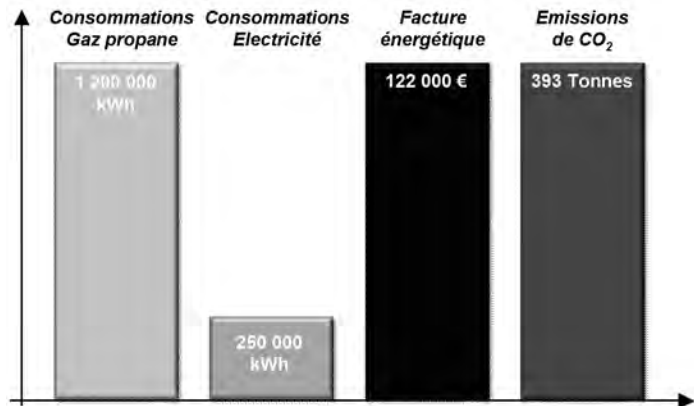
aux Thermes de Saint-Gervais

PRIX DE L'INITIATIVE

Afth

Le Process chauffage

- Les besoins énergétiques : Gaz propane
Électricité
- Les coûts financiers
- Les rejets en CO₂



L'installation de récupération d'énergie géothermique

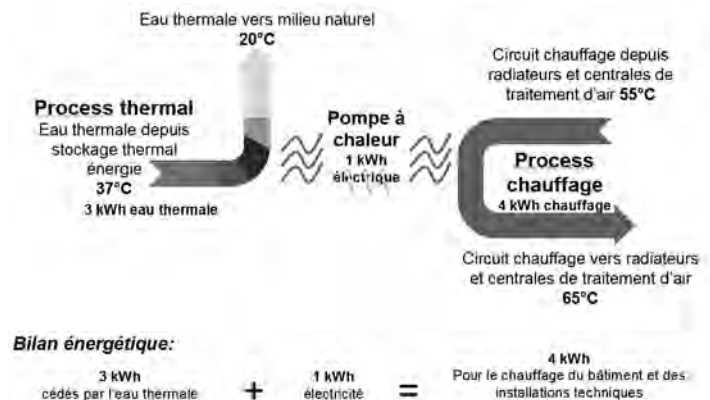
- Un lien entre les deux process

Thermal et chauffage ventilation

1° Récupération des eaux thermales (les 3 ressources) dans une cuve de stockage énergétique.

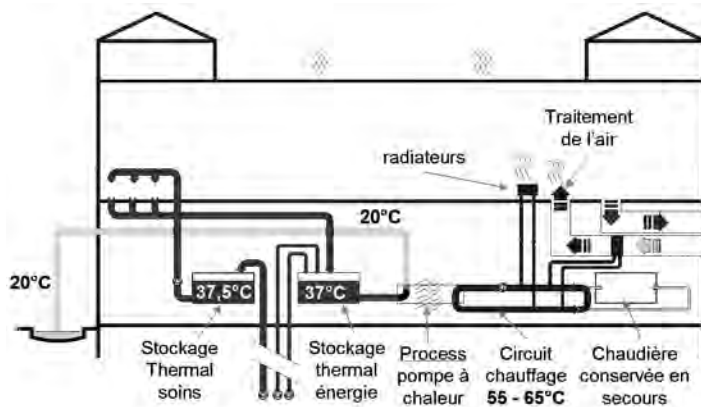
2° L'eau thermale transite à l'intérieur d'une pompe à chaleur qui en récupère les calories.

3° Ces calories sont injectées dans le process chauffage de l'établissement.



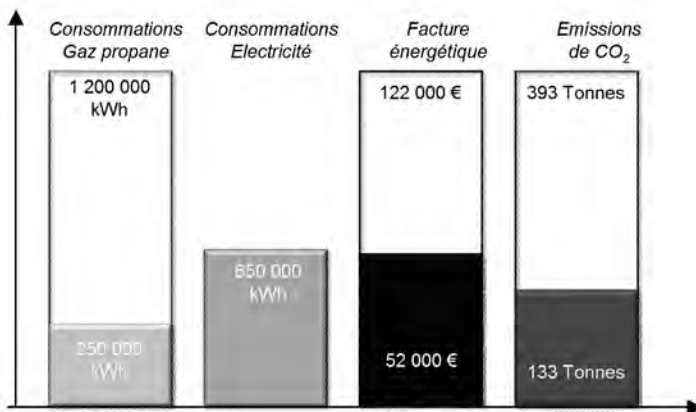
RECUPERATION D'ENERGIE

aux Thermes de Saint-Gervais



Les résultats

- Répercussion énergétique : Gaz
Électricité
- Répercussion économique (économies)
- Répercussion environnementale



- Investissement (diagnostic, ingénierie et travaux) : 350 000 € H.T.
- Economies réalisées chaque année : 70 000 € H.T.
- Retour sur investissement : 5 ans
- Le process énergétique n'interfère absolument pas sur le process thermal : aucun risque de dégrader la qualité sanitaire de l'eau distribuée.
- Pour notre entreprise, les enjeux économiques et environnementaux étaient très importants.

Enfin, il semble que le process est transposable à toutes les configurations :
Eaux froides et tièdes (entre 15 et 35°C) : même principe + possibilité de recycler les calories de l'eau thermale rejetée pour son réchauffement en tête.
Eaux chaudes (entre 35 et 55°C) : cas des thermes de St-Gervais
Eau très chaude (entre 55 et 85°C) : cas encore plus favorable puisqu'il n'y a plus besoin de pompe à chaleur. L'eau cède directement ses calories.

ENQUETE «AGENCE DE L'EAU»

AFTH DAX
le 26/11/2009
F.DAVRAINVILLE



LES REDEVANCES

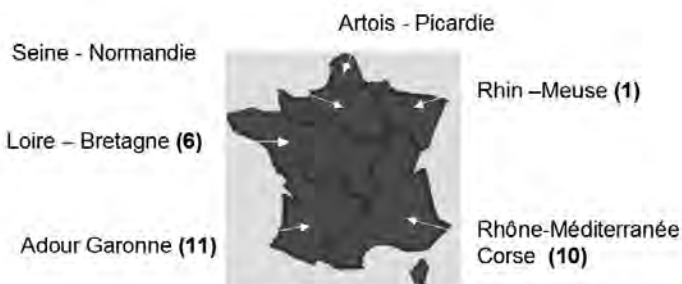
- Redevance de prélèvement à la ressource
- Redevance pour pollution d'eau d'origine non domestique
 - Rejet d'eau minérale dans le milieu naturel
 - Rejet d'eaux de blanchisserie
- Redevance collecte pour pollution d'origine domestique (Adour Garonne)



ENQUETE auprès de 95 STATIONS ➡ 28 questionnaires retournés
concernant 4 agences de bassin

LES AGENCES DE L'EAU

6 Agences : réponses



INTERPRETATION

- L'analyse soulève souvent plus de questions que de réponses.
- Consultation des sites internet de chaque agence concernée
- Consultation du responsable du service Redevance à l'agence Rhin-Meuse (cas simple car une seule délégation)

■ REDEVANCE POUR PRELEVEMENT DE LA RESSOURCE EN EAU

- Seuil de perception de la redevance prélèvement (au-delà de 7 000 m³/an)
- Exonération pour les prélèvements liés à la géothermie
- Payée : Ou sur volumes mesurés
Ou sur volumes estimés :
 ⇒ Etablissements thermaux : 0,5 m³/j/curiste

■ TAUX DE REDEVANCE PRELEVEMENT

- Agence Adour-Garonne :
Définition d'un taux de base hors zone de redevance élevée dit « HZRE »
Taux majoré pour « ZRE »
Taux minoré en zones d'influence marine et nappe des Sables des Landes
- Agence Rhône Méditerranée Corse
Définition de zones de redevance entre Z1 et Z4
Savoie, Haute Savoie : Z1
Alpes de Haute Provence : Z3 ou Z4
Hérault : Avène Z4 et Balaruc Z1

Variabilité des taux liée à la vulnérabilité des nappes souterraines

■ REDEVANCE POUR POLLUTION D'ORIGINE NON DOMESTIQUE

- Application variable selon les agences et selon les délégations au sein d'une même agence
- D'après l'arrêté du 21 décembre 2007 :
«les centres de soins médicaux ou sociaux pour de courts ou longs séjours» échappent à cette redevance car entrent dans les «activités impliquant des utilisations de l'eau assimilables aux utilisations à des fins domestiques»
 ⇒ Etablissements Thermaux

Pas de redevance sur les rejets d'eau thermale : rejets facturés sur la facture d'assainissement pour la part rejetée à l'égout.

■ REDEVANCE POUR POLLUTION D'ORIGINE NON DOMESTIQUE

- Blanchisserie : concernée **mais en cours de révision**.
Si l'**activité de blanchisserie** est **modeste** par rapport à l'activité thermale ⇒ **redevance supprimée**.

- **Cas du double paiement** sur les rejets d'eau thermale :
Sur la facture d'assainissement
ET sur la redevance pollution
 ➡ **Voir Agence : remboursement lors de la régularisation du dossier**

■ TAUX DE REDEVANCE POLLUTION

- Définition de zones de redevance pollution
Différentes notions :
De zone peu vulnérable à zone prioritaire
Majoration des taux quand vulnérabilité ?
- **Variabilité des taux liée au risque de dégradation et à la fragilité des nappes et des rivières**

■ REDEVANCE COLLECTE (Pollution Domestique)

- N'apparaît que pour l'agence Adour Garonne (exposé de M. Dupau à Bagnères l'an dernier).
- Concerne les Etablissements raccordés à une station d'épuration pour leur blanchisserie.
- Se substitue à la taxe d'assainissement.

■ AUGMENTATION DES REDEVANCES

- Augmentations signalées par certaines stations entre les redevances 2007 et 2008.
- Constat : aucune liaison entre les cas (agence différente).
- Explication possible : changement de zonage ➡ passage en zone prioritaire
 ➡ Augmentation pouvant atteindre 100%.

**Contactez l'agence pour comprendre et faire remonter l'information :
Réunion prévue début 2010 entre les agences pour une harmonisation des pratiques réglementaires en fonction de cas observés.**

afth

Pour nous écrire

Bulletin de l'Association Française
des Techniques Hydrothermales (AFTh)

AFTh

1 rue Cels - 75014 PARIS

Tél : 03 87 58 10 88 - 06 71 00 70 65

www.afth.asso.fr

contact@afth.asso.fr

Directrice de publication : F. DAVRAINVILLE

Secrétaire de rédaction : R. AINOUCHE



*L'ensemble des exposés de ce
bulletin est téléchargeable sur
www.afth.asso.fr*

Adhésion AFTh

Nom :

Prénom :

Société :

Fonction :

Rue :

Code postal :

Ville :

e-mail :

Adhésion 2010
cotisation : 100 euros

A compléter et renvoyer
accompagné de votre règlement à:

Pierre Mailler - Trésorier AFTh
Les Thermes d'Orsi
BP14 - 73573 BRIDES LES BAINS

**FIGE DE CANDIDATURE
AU PRIX DE L'INITIATIVE AFTh**

Adresse d'envoi : 1 rue Cels - 75014 PARIS
ou sur contact@afth.asso.fr

Titre de la réalisation

Nom de l'initiateur

e-mail

But

Amélioration apportée

Budget.....

Commentaires.....

Pièces jointes :

Photos, descriptifs, schémas...

afth

**Association française des
techniques hydrothermales**

Prix de l'Initiative AFTh

Ce prix est destiné à récompenser toute réalisation technique réalisée ou projet de nature à améliorer la qualité, l'ergonomie, l'économie et l'efficacité d'un établissement thermal.

Le jury est composé des membres du bureau de l'AFTh (prix doté de 1 500 €)

Nota : la participation au prix de l'Initiative Afth emporte l'autorisation donnée à l'association de communiquer au public le détail de la réalisation proposée.

Composition du Bureau

- Présidente : F. DAVRAINVILLE, Amnéville
Vice-présidente : Céline OHAYON, Professeur,
Laboratoire Hydrologie
Environnement Bordeaux
Secrétaire : R. AINOUCHE, Directeur des Thermes
de La Roche Posay
Secrétaire adjoint : D. RINGWALD, Directeur
Adjoint des Thermes de Saujon
Trésorier : P. MAILLER, Directeur Technique
aux Thermes de Brides les Bains
Trésorier adjoint : J. LIRONCOURT, Ingénieur,
Hydrotherm Ingénierie
E. DEBOURBE Directeur Technique, Groupe Ebrard
T. FERRAND Gérant Assitherm
Ph. VIGOUROUX Hydrogéologue
Responsable Eaux Minérales, BRGM
W. TABONE Délégué Général, CNETH

afth

1 rue Cels - 75014 PARIS

Tél : 03 87 58 10 88 - 06 71 00 70 65

www.afth.asso.fr

contact@afth.asso.fr