

# Traitement écologique de l'eau en faveur du développement durable

Agit contre le dépôt de calcaire, le tartre et la rouille  
Préserve vos installations et votre santé  
Eau naturelle et soyeuse

Systeme  
**SONATEC**  
plus

- Maisons individuelles
- Habitats collectifs
- Bâtiments publics
- Commerces
- Industries



Distribué par

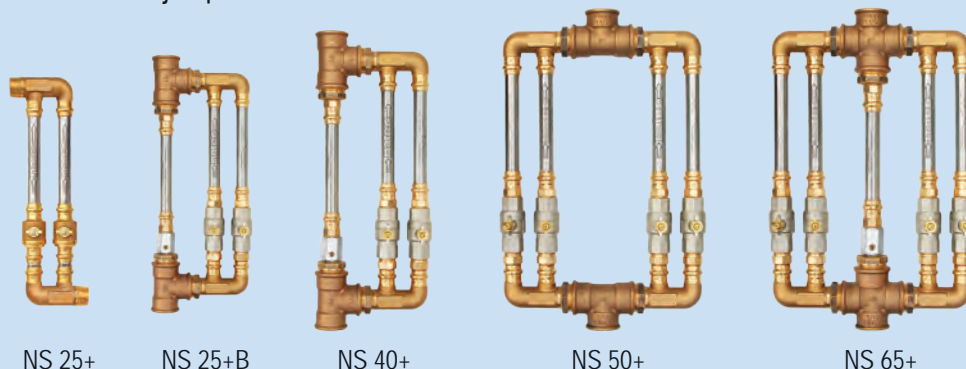
**SONATEC** INTER *Suisse* Sàrl

[www.sonatec.ch](http://www.sonatec.ch)



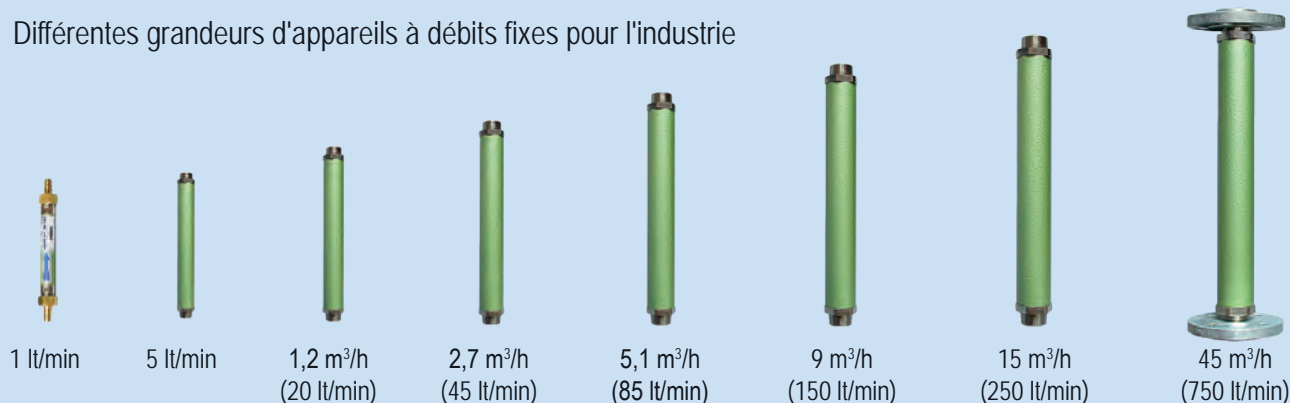
## PAS DE SEL, PAS DE PRODUITS CHIMIQUES, PAS D'ÉLECTRICITÉ

Dès 1 robinet jusqu'à toutes dimensions d'habitat



Le Système **sonatec plus** est breveté, il a obtenu une médaille d'or au Salon des inventions de Genève en 2012 (ainsi que 12 autres médailles depuis 1982)

Différentes grandeurs d'appareils à débits fixes pour l'industrie



Avec le Système **sonatec plus** nous nous engageons pour **l'ÉCOLOGIE** et le **DEVELOPPEMENT DURABLE**

- Pas de sel, pas de produits chimiques, pas d'électricité, pas de sodium dans l'eau
- Pas de gaspillage d'eau comme pour un adoucisseur  
(Vous faites l'économie des 15'000 lt d'eau/an qu'un adoucisseur utiliserait pour laver les résines)
- Entretien minimum (filtre et réglage)

**Cleantech**  
APS

Effets du concept et bien-être :

- 80% de **dépôt** de calcaire **en moins**
- 98% **antirouille** due à l'eau (effectif)
- Tous les minéraux contenus dans l'eau sont toujours présents, ce qui est **bénéfique**
- **L'eau ne contient plus** de traces de **chlorure** et autres sédiments tels que fer, fonte, éléments plastique, etc.
- Avec le **Système Sonatec Plus**, nous supprimons les démangeaisons et rougeurs sur le corps
- **L'eau** devient souple et agréable à boire
- En plus, elle est **énergétisée** de plus de 30%



Exigences légales :

Nous respectons totalement les normes OMS\* pour l'eau de boisson

\*OMS : Organisation Mondiale de la Santé

Votre contact :

**cintropur**  
WATERFILTRATION & TREATMENT

**Filtres industriels**  
à liquides  
avec préfiltration  
centrifuge

www.cintropur.com

**TABLEAU TECHNIQUE**

| Type de filtre                     | NW 500    | NW 650    | NW 800    | NW 500 TE |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Diamètre de raccordement           | 2"        | 2 1/2"    | 3"        | 2"        |
| Débit moyen (m³/h)<br>ΔP = 0,2 bar | 18        | 25        | 32        | 2"        |
| Pression de service (bar)          | 10        | 10        | 10        | 10        |
| Pression max. d'utilisation (bar)  | 16        | 16        | 16        | 16        |
| Température max.                   | 50° C     | 50° C     | 50° C     | 50° C     |
| Poids (kg)                         | 6,4       | 7         | 7,4       | 5,6       |
| Vies filtrant monté d'origine      | 25 µ      | 25 µ      | 25 µ      | -         |
| Volume de cloche                   | -         | -         | -         | 4,85 l    |
| Surface de filtration              | 1 288 cm² | 1 288 cm² | 1 288 cm² | -         |

**SCHÉMA D'INSTALLATION**

Symboles: A, B, C, D

| Symbol    | A      | B    | C         | D |
|-----------|--------|------|-----------|---|
| NW 500    | 2"     | DN50 | 363 ± 140 |   |
| NW 650    | 2 1/2" | DN65 | 304 ± 140 |   |
| NW 800    | 3"     | DN80 | 313 ± 140 |   |
| NW 500 TE | 2"     | DN50 | 363 ± 86  |   |

airwatec  
Cintropur® is a product of the Aquatec® company  
Info@cintropur.com — www.cintropur.com

**cintropur**  
WATERFILTRATION & TREATMENT

**TABLEAU TECHNIQUE**

| Type de filtre                     | NW 18   | NW 25      | NW 32   | T10     | NW 25 DUO-CTN | NW 25 TE-CTN | NW 32 TE |
|------------------------------------|---------|------------|---------|---------|---------------|--------------|----------|
| Diamètre de raccordement           | 3/4"    | 3/4" ou 1" | 1 1/4"  | 1"      | 3/4" + 1"     | 1"           | 1 1/4"   |
| Débit moyen (m³/h)<br>ΔP = 0,2 bar | 3,5     | 5,5        | 6,5     | 0,5*    | 0,5*          | 0,5*         | 0,5*     |
| Pression de service (bar)          | 10      | 10         | 10      | 10      | 10            | 10           | 10       |
| Pression max. d'utilisation (bar)  | 16      | 16         | 16      | 16      | 16            | 16           | 16       |
| Température max.                   | 50° C   | 50° C      | 50° C   | 50° C   | 50° C         | 50° C        | 50° C    |
| Poids (kg)                         | 0,9     | 1,2        | 1,7     | 1,8     | 2,4           | 1,3          | 1,6      |
| Vies filtrant monté d'origine      | 25 µ    | 25 µ       | 25 µ    | 25 µ    | 25 µ          | -            | -        |
| Volume disponible                  | -       | -          | -       | 0,57 l  | 0,57 l        | 0,57 l       | 1,70 l   |
| Surface de filtration              | 190 cm² | 450 cm²    | 840 cm² | 335 cm² | 1 x 450 cm²   | -            | -        |

**SCHÉMA D'INSTALLATION**

Symboles: A, B

| Symbol        | A         | B    |
|---------------|-----------|------|
| NW 18         | 3/4"      | ± 77 |
| NW 25         | 1"        | ± 77 |
| NW 32         | 1 1/4"    | ± 77 |
| T10           | 1"        | ± 77 |
| NW 25 DUO-CTN | 3/4" + 1" | -    |
| NW 25 TE-CTN  | 1"        | -    |
| NW 32 TE      | 1 1/4"    | -    |

airwatec  
Cintropur® is a product of the Aquatec® company  
Info@cintropur.com — www.cintropur.com

**cintropur**  
WATERFILTRATION & TREATMENT

**cintropur**  
WATERFILTRATION & TREATMENT

**Filtres domestiques**  
à liquides  
avec préfiltration  
centrifuge

www.cintropur.com

## DESCRIPTION GÉNÉRALE

Fabriqués entièrement en matière synthétique de première qualité, les filtres CINTROPUR conviennent pour usage alimentaire et eau potable.

L'hélice CINTROPUR transforme le flux d'eau en effet centrifuge par la précipitation des particules pesantes dans le bas de la cloche tandis que la manche filtrante assure la filtration finale suivant la finesse choisie.

### Principe de base

Protection de circuits d'eau sanitaires, domestiques, collectifs et agricoles par la filtration des particules solides (terre, sable, particules de rouille, ...) en suspension dans l'eau. Le filtre de protection sera idéalement placé à l'entrée de l'installation afin de protéger l'ensemble des accessoires raccordés en aval.

### Avantages

- grand débit
- faible perte de charge
- pré-filtration centrifuge à effet cyclonique
- appareil professionnel, robuste et fiable
- purge inférieure rapide et aisée
- système exclusif, écologique et peu coûteux de vlies filtrant
- visualisation continue de l'encrassement du vlies filtrant (cloche transparente).

### APPLICATIONS

Domestique : Protection de réseaux sanitaires alimentés en eau de distribution, de pluie ou de puits ;  
Filtration des eaux avant adoucisseur, osmoseur ou traitement par lampe ultraviolet.

Industrie : Protection de réseaux sanitaires, de machines outils de production et de tout appareil industriel de traitement des eaux.  
Filtration des eaux avant nettoyeurs haute pression (100 à 200 bar) ou très haute pression (1500 à 2500 bar).

Agriculture : Filtration sur réseaux d'arrosage ;  
Filtration des eaux d'abreuvement pour animaux ;  
Filtration des eaux de pluie et des eaux de puits..

### Traitement des eaux

En modèle traitement des eaux (TE), le CINTROPUR est équipé d'un tube avec crépine pour recevoir différents produits.

*- Poly-phosphates, silicates, silico-phosphates (non appliqué chez nous, car c'est un grand danger pour la santé)*

Efficaces jusqu'à 60°, ces produits seront utilisés pour réduire les effets néfastes et incrustants du tartre. La protection des nouvelles installations sanitaires contre la rouille est une autre application bien connue.

*- Charbon actif CINTROPUR SCIN*

Le grand volume de pores et sa grande surface d'échange font de ce charbon actif extrudé un excellent choix pour l'amélioration du goût, la disparition des odeurs, la diminution du chlore, de l'ozone et de micropolluants comme pesticides et autres substances organiques dissoutes.




**Fiche Technique NS 25/5**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Quantité d'eau  | 24 l/min à 4 bar                                   |
| Perte de charge | 0,5 bar Δp   |
| Pression maxi   | 16 bar PN  |
| Température     | max. 80°C  |
| Matériel        | acier inox V4A, Rg, PEH                            |
| Raccordement    | extérieur 1"                                       |
| Embranchement   | H2H ou H1H   |
| Dimensions max. | 130 x 260mm (H2H)<br>106 x 260mm (H1H)             |
| Construction    | Monobloc + Optipress<br>Livré prêt à être raccordé |

**NS 25/5**

**DETAIL DE LA FABRICATION**

## Différence entre **sonatec** plus écologique, un adoucisseur et un traitement physique monotube sans filtre

|             | Adoucisseur, affineur d'eau  | <br>1 2 3  | Traitement physique monotube sans filtre  |
|-------------|--|--|---|
| HABITATION  | Protège toute l'habitation contre le calcaire (CaCo3)  | Protège toute l'habitation contre le calcaire et la rouille  | Protège toute l'habitation contre le calcaire uniquement  |
|             | Prend beaucoup de place, impossible en appartement, se raccorde à une évacuation d'eau. Prévoir lieu de stockage du sel  | Prend peu de place, peut-être installé en appartement, sous un évier, dans un placard  | Prend peu de place, peut être installé en appartement, sous un évier ou dans un placard   |
|             | La SSIGE prescrit en cas d'adoucissement de plus de 15° Fr d'installer une conduite d'eau dure pour la boisson   | L'eau est agréable à boire et ménage la peau (soyeuse), elle apporte les sels minéraux qu'elle contient et se trouve énergétisée de + 30%  | L'eau n'est pas assouplie, sauf à hauts débits > 1,5m/s (3 robinets en même temps)  |
| SANTÉ       | Elimine Calcium et Magnésium (précieux sels minéraux) selon l'OMS, et les remplace par du Sodium, pour chaque ion de calcium et magnésium retenu, elle injecte 2 ions de Sodium (sel)                  | Transforme la Calcite en Aragonite + permet d'éviter sa déposition à 80% à tous les débits   | Transforme la calcite en aragonite à condition d'être à plus de 0,8 m/s dans l'appareil   |
|             | Il est déconseillé de boire de l'eau trop adoucie car elle contient trop de Sodium (sel = facteur d'hypertension), et déconseillé aussi aux femmes enceintes et aux enfants                            | L'eau est riche de sa minéralité, le Calcium et le Magnésium sont présents sous forme d'Aragonite. Équilibrée elle favorise une meilleure assimilation des éléments nutritifs  | Sous la condition que la calcite soit vraiment transformée en aragonite, l'eau ainsi traitée favorise une meilleure assimilation des éléments nutritifs |
|             | Le Chlore reste présent dans l'eau ainsi que les métaux lourds et les pesticides   | Le Chlore est absorbé, l'eau est sans odeur et est agréable à boire. Elle n'agresse pas vos cheveux et votre peau sous la douche. Les pesticides et les métaux lourds sont bloqués pour l'usage alimentaire avec la filtration charbon actif | Le Chlore reste présent dans l'eau ainsi que les métaux lourds et les pesticides  |
| ÉCOLOGIQUE  | Le sodium est toxique pour les plantes, les humains et les animaux, il acidifie les sols, (le sel fut le premier désherbant utilisé)   | Eau favorable pour l'arrosage des plantes, permet le maintien du PH du sol, et favorise l'absorption par capillarité   | Eau favorable pour l'arrosage des plantes, permet le maintien du PH du sol, et favorise l'absorption par capillarité                                    |
|             | Défavorable pour les aquariums à eau douce, ainsi que pour les plantes aquatiques du fait de la présence de sodium et du Chlore  | Neutre pour les aquariums, elle est favorable pour la vie aquatique, car le Chlore est bloqué  | Neutre pour les aquariums sous certaines conditions du débit de remplissage   |
|             | L'eau adoucie est agressive pour les joints et les canalisations, elle dissout les métaux que vous allez boire, et fragilise l'organisme   | Eau non agressive, elle détartre votre tuyauterie et respecte + prolonge la vie de vos canalisations/ installations + les protège contre le tartre et la rouille   | Eau moyennement agressive et ne protège pas contre la rouille   |
| MAINTENANCE | Branchement électrique fréquent. L'électricité est une énergie relativement chère et son impact écologique important   | Pas besoin d'électricité   | Parfois besoin d'électricité notamment pour les systèmes électroniques  |
|             | L'adoucisseur rejette de la saumure, votre consommation d'eau augmente de 10 à 15% (rincages et purges du système) contrairement aux directives environnementales (il faut économiser l'eau potable !) | Pas de rejet, entretien minimum, une fois par an pour le filtre  | Pas d'entretien puisqu'il n'y a pas de filtre   |
|             | Après une absence, il faut lancer une régénération, soit un gaspillage de 300 l. d'eau et 120 g de sel   | Pas d'eau stagnante au contact de l'air (par ex bouteilles), l'eau est dynamisée à plus de 30%   | Eau traitée pour la protection des installations uniquement   |

**Réglage de l'équilibrage pour un *natec<sup>plus</sup>*: NS – MB**

Comme vous le savez déjà, l'eau est un fluide extrêmement difficile à stabiliser et à équilibrer. Le fait d'être un élément autant entartrant que corrodant, ce solvant crée souvent des perturbations dans les installations en contact avec cette eau.

Plusieurs solutions physiques, chimiques et physico-chimiques sont proposées par différentes sociétés. Par notre expérience dans ce domaine, nous pouvons vous proposer une solution simple ; maintenant réglable en milieu direct et sans produit chimique.

En effet :

Les différentes études faites en France, en Belgique, en Suisse et à l'EPFL pour NATEC et le soussigné ont permis de démontrer que si l'eau à traiter était judicieusement préparée à évoluer dans un *natec<sup>plus</sup>*, celle-ci s'harmonise pour donner une solution bien équilibrée, et par conséquent, avec trois fois moins de précipitations, et en plus sans incrustation locale. L'eau ainsi équilibrée devient non seulement non entartrante, mais également non corrosive (breveté et garanti à 98% par preuve effective). Voir [www.sonatec.ch](http://www.sonatec.ch).

En plus, cette eau ainsi traitée ramolli ce qui a durci dans les installations, et avec une purge judicieuse, libère le passage idéal pour desservir correctement les points de soutirages, les appareils, les pompes, etc...

Nous effectuons ce réglage chez le client lors de la mise en service, par un contrôle gustatif, puis physiologique (qui consiste à la soyeur de l'eau sur la peau), et enfin à la diminution des dépôts dans une casserole.

Nous procédons, au moyen des vannes ¼ de tour placées avant les NATEC, aux réglages qui permettent de renforcer l'équilibre calco-carbonique en hydratant mieux et plus homogénéiquement les ions  $\text{CaCO}_3$  entre autres.

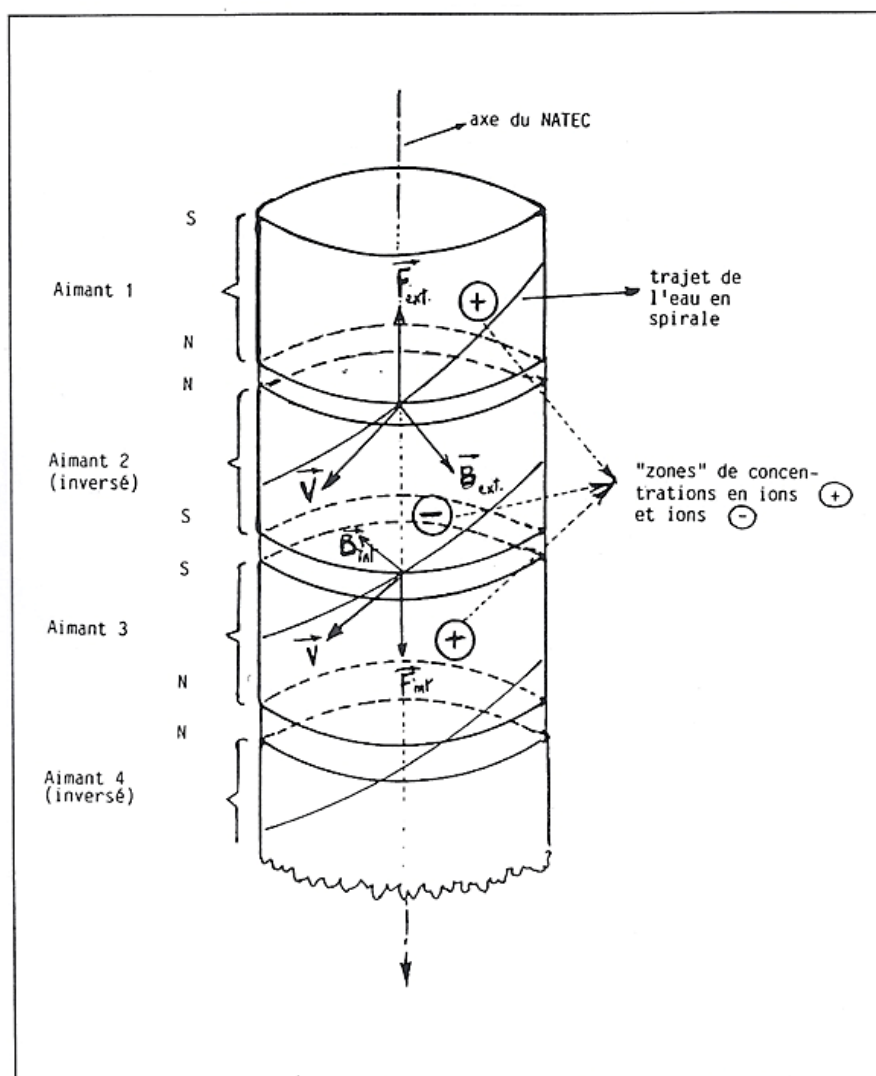
Une fois le réglage effectué, nous éliminons les mauvais goûts de l'eau dus au chlore, ou à d'autres éléments créant une amertume désagréable, et améliorons son toucher. C'est comme cela que vous pouvez reconnaître la différence.

**SONATEC (SUISSE).CH Sàrl – LABO DES EPINOUX, Service technique, G. SONNAY. \***

\* réactualisé de 1998, 2002, 2006, 2008, 2010, 2012.

De la pratique à la théorie

# La technologie MHD



Écoulement de l'eau entre les cinq aimants du Natec.



Photo de famille Natec. Le choix du « bon tuyau » dépend de nombreux paramètres (usage, débit...) d'où l'importance d'une formation approfondie des installateurs agréés.

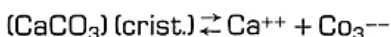
## Ce que nous pensons

A l'EPFL, trois étudiants se sont penchés ces dernières années sur le concept MHD. Pas de comparaisons ou d'expertises. Des travaux scientifiques, théoriques. Avant d'entrer dans leur détail, rappelons quelques notions de base développées par Sonatec Inter au sujet du fonctionnement de notre conditionneur d'eau magnétohydrodynamique.

On trouve, dans les eaux naturelles, outre certains ions et gaz dissous, une quantité non négligeable, selon les cas, de colloïdes (ou micelles), qui sont chargés électriquement et qui sont de grande taille par rapport aux molécules d'eau. C'est ainsi que les colloïdes de  $CaCO_3$  se repoussent mutuellement, étant chargés positivement (forces de Coulomb) et n'ont aucune



chance de former des germes de cristallisation. Si ces colloïdes sont mis en présence d'une forte concentration d'ions, ceux-ci vont s'entourer d'ions de signe opposé à eux, et s'ils sont assez nombreux, le champ électromagnétique des colloïdes sera réduit, par effet d'écran, et décroîtra de manière exponentielle avec la distance. Du même coup, ces colloïdes pourront s'agglomérer et former des germes de cristallisation au sein du liquide. Le flux de l'eau entraînera les microcristaux en croissance, et l'incrustation du carbonate de calcium sur les parois métalliques des conduites n'aura pas lieu. D'autre part, dans les canalisations déjà entartrées, l'absorption d'ions sur les colloïdes déplacera la réaction d'équilibre :



(dissous) vers la droite, dissolvant progressivement le carbonate de calcium (détartrage physico-chimique).

Dans les bons conditionneurs, les champs magnétiques sont produits par une série particulière d'aimants disposés de manière à ce que les champs radiaux, grâce au montage des aimants en polarité inversée, influencent à plusieurs reprises les ions contenus dans l'eau, à leur passage. De plus, l'écoulement de l'eau doit avoir une composante de vitesse à la fois orthogonale à l'axe de l'appareil et au champ magnétique, de manière à permettre aux forces de Lorentz de concentrer alternativement les cations et les anions, selon leur position par rapport aux aimants.

Ces concentrations locales d'ions permettent donc aux colloïdes de s'agglomérer et de former des germes de cristallisation.

Ainsi, en présence d'une concentration  $n_0$  d'ions et à une température  $T$ , les colloïdes vont être entourés d'ions de signe opposé au leur; la couche d'ions ainsi formée réduit par effet d'écran le champ électrostatique situé autour du colloïde. Ce champ décroît rapidement de manière exponentielle :

$$\vec{E} = E_0 \exp. (-r/D)$$

La constante de décroissance  $D$  est donnée par :

$$D = \left( \frac{\Sigma k T}{2 n_0 q^2} \right)^{1/2}$$

où  $\Sigma$  est la permittivité du liquide,  $k$  la constante de Boltzmann, et  $q$  la charge des ions.

Le champ décroît d'un facteur  $1/e = 1/2, 71$  à une distance  $D$ . Cette distance, appelée aussi «longueur de Debye», mesure l'épaisseur de la couche d'ions de signe opposé à celui du colloïde.

On constate que la longueur de Debye est inversement proportionnelle à la concentration  $n_0$  d'ions, et proportionnelle à la température  $T$ .

Nous avons vu que les colloïdes se repoussent du fait de leur charge de même signe. Si maintenant la pellicule d'ions réduit

suffisamment le champ électrostatique des colloïdes, ceux-ci peuvent entrer en contact et s'agglomérer, formant ainsi des germes de cristallisation au sein même du liquide. Cette agglomération est favorisée par une diminution de la longueur de Debye, c'est-à-dire par une diminution de la température et une augmentation de la concentration d'ions.

L'agglomération des colloïdes forme des germes de cristallisation de  $\text{CaCO}_3$  au sein même du liquide, rendant de ce fait l'incrustation beaucoup moins probable. Dans le cas où les colloïdes s'accrocheraient aux parois de la conduite, les cristaux formés seraient plus gros, donc moins incrustants. L'agglomération des colloïdes et la germination dans le liquide s'accompagnent d'une augmentation de la turbidité de l'eau, mais cette augmentation est faible.

Nous avons vu que les colloïdes de  $\text{CaCO}_3$  étaient chargés positivement; la pellicule d'ions formée autour d'eux sera donc de signe négatif. Participeront à la formation de cette pellicule les ions  $\text{CO}_3^{--}$  et  $\text{OH}^{(-)}$ . Cette attraction des ions  $\text{CO}_3^{--}$  et  $\text{OH}^{(-)}$  va briser les équilibres calco-carboniques.

En particulier, la réaction :



va être déplacée vers la droite et le tartre sera dissous. Deux conditions sont nécessaires au fonctionnement de notre appareil :

- il faut s'arranger pour que le champ magnétique  $B$  sorte de manière radiale plusieurs fois sur le passage du fluide; c'est pour cette raison que les aimants sont montés en polarité inversée;
- l'écoulement de l'eau doit, en plus, avoir une composante de vitesse à la fois orthogonale à l'axe de l'appareil et au champ magnétique.

## Influence de ces « zones » de concentrations

L'eau circulant en spirale traversera donc, en emportant ces colloïdes chargés positivement, ces « zones », en particulier concentrées en  $\text{CO}_3^{(2-)}$  et  $\text{OH}^{(-)}$  et se chargera de ces anions qui s'aggloméreront et formeront des germes de cristallisation, et ainsi rompront l'équilibre calco-carbonique: sur une conduite neuve, le tartre ne se déposera pas, et sur une conduite déjà entartrée, le tartre se désagrègera peu à peu (loi d'action des masses).

## Remue-méninges à l'EPFL

Dans notre école polytechnique, un premier travail intitulé « Etude de simulation d'un conditionneur magnétique d'eau » a été publié en avril 1988 par Olivier Jordan, du département de physique. Une recherche, ayant pour thème « Etude comparative des explications des effets d'un champ magnétique sur de l'eau de consommation » a été terminée en septembre de la même année. Son auteur: Ramiro Condé, lui aussi étudiant au département de physique. Après la première étude, il semblait indispensable de refaire le point de l'état actuel des recherches au niveau de ce phénomène.

Il apparaît en effet maintenant

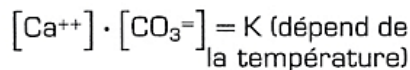
plus clairement que plusieurs tentatives d'explication du phénomène MHD convergent vers une théorie plus unitaire, mettant en lumière l'importance de l'interaction champ magnétique  $\leftarrow \rightarrow$  liaisons d'hydrogène, le rôle actif de certaines substances dissoutes dans l'eau subissant le traitement MHD, les effets de pH subséquent au phénomène principal et qui expliquent la passivation observée dans les canalisations en aval des conditionneurs.

Le conditionneur d'eau Natec a été pris comme référence pour cette étude, ce qui est bien entendu logique dans la mesure où il est pris comme modèle par d'autres constructeurs.

## Essai d'explication

La recherche de Ramiro Condé devant servir aux prochaines études prévues à l'EPFL, en voici quelques extraits.

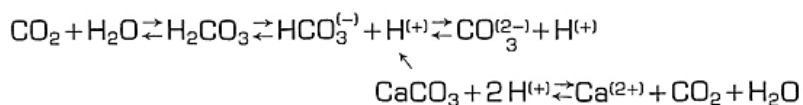
En général, au sein d'une solution d'eau potable à consommer, se trouvent beaucoup de composants chimiques, notamment du  $\text{CaCO}_3$  dissous, dont l'équilibre est régi par:



produit de solubilité faible dans une première approximation.

Lorsque la constante est atteinte (dépassée), on dit que la solution est saturée (sursaturée) et ce déséquilibre est propice, sous certaines conditions, à engendrer une cristallisation.

Notons que l'équilibre est lié à d'autres équilibres:



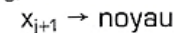
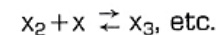
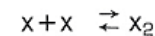
Ces équilibres eux-mêmes dépendent:

- 1) de la température
  - 2) du pH
  - 3) de  $\text{P}_{\text{CO}_2}$
- } liés

Toutefois, la cristallisation au sein des solutions nécessite des germes de cristallisation, qui forment des centres à partir desquels se construisent les cristaux. Ceux-ci sont soit des impuretés, soit des colloïdes en suspension, ou autrement dit un agrégat d'ions. A cette cristallisation s'oppose la sphère de solvation (molécules d'eau polaire, attirées par la charge des colloïdes), ou les impuretés ayant adsorbé sur les ions, etc. (charges – paramètres importants – température, éléments inhibiteurs...).

## La formation des cristaux

1. Formation d'un noyau



Ce processus correspond à des rencontres aléatoires d'éléments voyageant au sein de la solution, et est favorisé par une grande concentration.

2.  $x_{j+1} + x \rightleftharpoons$  croissance du cristal par formation de cristallites.

A noter que la solution est toujours sursaturée.

3. Formation de cristaux jusqu'à obtention de l'équilibre.

Parlons aussi de l'énergie libre de formation d'un noyau:

$$\Delta G_1 = \Delta G_{\text{vol.}} - \Delta G_{\text{surf.}}$$

L'énergie de volume est toujours négative et décroissante, ce qui correspond en général à une forme plus stable en forme de goutte que étalée.

## Deux théories antagonistes

L'énergie de surface correspond à l'énergie supplémentaire pour former une interface. On remarque l'apparition d'une barrière de potentiel. On note que les petits noyaux sont moins stables et donc plus solubles.

Nous appelons ce phénomène de façon générale la nucléation homogène. Mais le phénomène prédominant est la nucléation hétérogène qui est produite par une substance extérieure sous forme d'impureté, en diminuant la barrière énergétique et cela d'autant mieux que le microcristal s'emboîte bien en surface ou que les ions ou colloïdes sont adsorbés en surface. Notons que l'adsorption sur ces sites de substances parasites peut provoquer un arrêt de cristallisation.

La croissance des cristaux dépend donc :

1. du transport de soluté à l'interface cristal-soluté,
2. de l'adsorption du soluté en surface,
3. de l'incorporation dans le réseau.

Notons par exemple que  $Mg^{(2+)}$  est en fait inhibiteur pour la calcite, alors qu'il ne l'est pas pour l'aragonite.

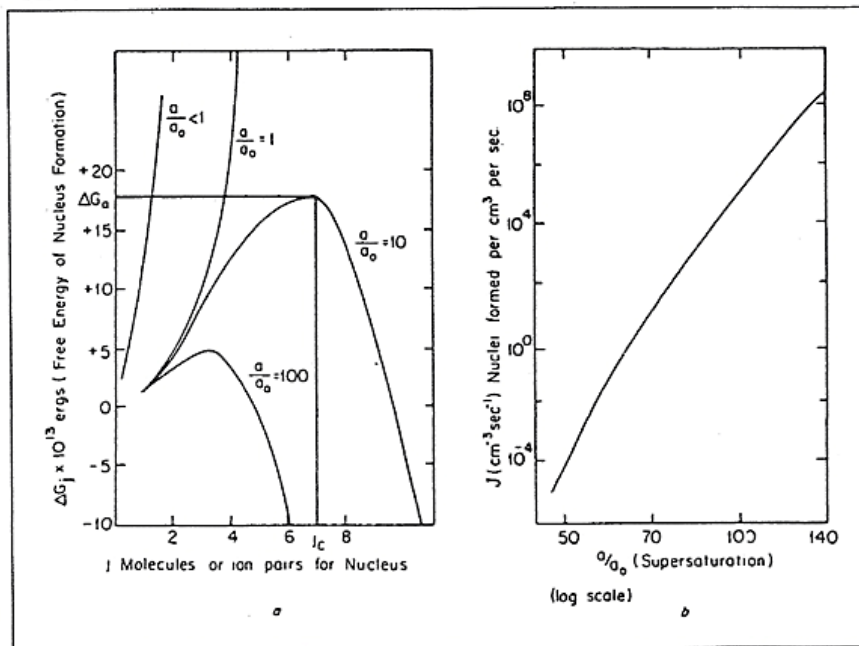
Ces idées sont donc à la base d'un travail en cours qui comprendra l'étude expérimentale du potentiel de surface des colloïdes et du suivi de la coagulation par voie expérimentale (méthodes optiques basées sur l'effet Tyndall, notamment).

L'évolution du pH au sein du milieu réactionnel sera prise en compte afin de mieux pouvoir cerner les causes exactes de la passivation observées sur les parois de canalisation en aval du dispositif MHD.

Mandatée par Sonatec Inter, l'EPFL a confié l'été passé le travail suivant à Nicolas Sagna : «Etude bibliographique sur l'influence d'un traitement magnétique de l'eau sur la passivation du métal». Actuellement en cours de publication, cette étude met en évidence l'antagonisme de deux théories, celle de l'adsorption et celle dite en film d'oxyde.

Une synthèse de ces deux théories est tentée, qui explique entre autres le rôle du couple  $CO_2/HCO_3^{(-)}$  dans la formation de la couche, et tient compte du rôle du «gas removal theory». On a en effet observé de très nettes actions du champ magnétique sur la concentration des gaz dissous, et des effets de la diminution de la concentration en  $O_2$  sur la passivation. Comme mentionné plus haut, ce travail sera prolongé par une importante partie expérimentale du ressort du département de chimie de l'EPFL, tant il est vrai que la MHD est à la frontière de bien des aspects de la connaissance scientifique des spécialistes de la chimie de l'eau et des phénomènes magnétiques.

A suivre, plus tard, sans faute!



**Nucléation.** La barrière énergétique et la vitesse de nucléation dépendent de manière critique de la sursaturation (à gauche). L'énergie de formation d'un noyau sphérique est une fonction de sa taille. L'énergie de formation d'un noyau sphérique est une fonction de sa taille, calculée pour divers degrés de sursaturation ( $a/a_0$ ). Le graphique de droite (double échelle logarithmique) représente la vitesse de nucléation en fonction de la sursaturation. (Extrait d'Aquatic Chemistry, W. Stumm et J. J. Morgan, John Wiley & Sons éd.).

## Nos recherches à l'E.P.F.L.\*

\*Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

### CHRONOLOGIE SUR 10 ANS

- 1982 :** Recherche de l'équation pour un bon fonctionnement.  
*Elle a été élaborée par le Pr. Tam Ming Tran sur les indications du Pr. Marc de Smet.  
En savoir plus : [www.sonatec.ch/fonctionnement/2](http://www.sonatec.ch/fonctionnement/2) réacteur MHD*
- 1987 :** Etude et simulation d'un conditionneur d'eau par Olivier JORDAN du département Physique-EPFL 4ème année, publiée en 1988.  
*Cette étude reprend les considérations du Pr. Tam Ming Tran et celle du Pr. Marc de Smet pour permettre de comprendre l'influence d'un fluide à caractère électrique ou magnétique sur les sels dissous en solutions ioniques.*
- 1988 :** Etude comparative des explications des effets d'un champ magnétique sur l'eau de consommation par Ramiro CONDÉ du département de physique, supervisé par le Pr. Marc de Smet.  
*Cette étude a permis d'améliorer les conditions de passage de l'eau dans le conditionneur avec comme énergie des champs magnétiques.*
- 1989 :** Etude bibliographique sur l'influence d'un traitement magnétique de l'eau sur la passivation d'un métal par Nicolas SAGNA du dép. de physique, supervisé par le Pr. Marc de Smet.  
*Cette étude a permis de confirmer qu'il était possible de passiver un hydroxyde sous certaines conditions, confirmée avec l'ingénieur spécialiste en protection cathodique, M. Broussoux.*
- 1989 / 1990 :** Etude expérimentale du conditionneur d'eau Natec par Nicolas SAGNA, supervisé par le Pr. Marc de Smet.  
*Cette étude a permis d'améliorer les conditions de passages d'eau en débits variables.*
- 1990 :** Etude bibliographique sur les facteurs influençant la corrosion et la passivation dans le cadre de la MHD par Pierre-Hervé GIAUQUE de la section Physique, supervisé par le Pr. Marc de Smet.  
*Cette étude a permis de comprendre dans quelle voie il fallait aller pour trouver la solution à passiver un métal électropositif ou électronegatif.*
- 1992 :** Recherche SONATEC pour élaborer les paramètres les meilleurs pour empêcher, ceci à débits variables, la sur-déposition du calcaire par précipitation, la désagrégation du calcaire déjà déposé, et la passivation d'une corrosion en milieux aqueux, par M. le Dr. C. HERARD du Laboratoire des Technologies des poudres MX-D, avec l'aide de deux étudiants.
- 1993 - aujourd'hui :** Sur la base de ces dix années de recherche, SONATEC n'a pas cessé d'améliorer l'application pratique de ses recherches scientifiques. Nous en sommes déjà à la 9<sup>ème</sup> génération d'amélioration depuis 30 ans.

# GARANTIE

## TARTRE ET ROUILLE



### 1. GARANTIE

- 1.1 La garantie usuelle est au prorata de 10 ans (dix) à dater de la pose ou de la livraison simple.
- 1.2 La garantie est scindée en deux, soit :
- a) Les deux 1ères années par un remboursement de l'appareil (hors installation et entretien) garanti par une assurance (RC entreprise).  
Cela sert :
- à assurer la réparation d'un appareil déficient
  - à remplacer le(s) conditionneur(s) si cela s'avère nécessaire
  - à rembourser le matériel **sonatec plus** si les deux points précédents ne sont pas exécutables pour une bonne raison.
- L'acheteur reçoit de la part de SONATEC un certificat.  
Le remboursement intervient dans le cas où le système **sonatec plus** ne peut assumer les résultats en tenant compte des prescriptions techniques signées par le client.
- b) de huit ans (8) supplémentaires pour remplacer les appareils présentant un défaut de matière ou une perte anormale de la puissance des aimants, à valeur dégressive au prorata des années de service.
- 1.3 Les éventuels défauts au cours d'utilisation normale, constatés pendant la période de garantie, devront être signalés par écrit, dans un délai d'une semaine à l'adresse de SONATEC.
- 1.4 Le bénéfice de la garantie ne sera accordé que sur présentation du présent certificat avec le paragraphe « Prescriptions techniques » (voir au verso) dûment signé par l'acheteur.
- 1.5 La garantie est délivrée après acquittement des obligations d'achat auprès de SONATEC ou du revendeur agréé par SONATEC.
- 1.6 Sauf avis contraire de l'acheteur, la garantie est automatiquement libérée à son échéance.
- 1.7 Le fournisseur est libéré de toutes obligations de garantie si l'acheteur ne respecte pas les conditions des prescriptions techniques et d'entretien de l'installation.
- 1.8 Le conditionneur ne pourra en aucun cas être ouvert, sauf par une personne agréée par notre service technique du Labo des Epinoux.
- 1.9 Aucune indemnité ne sera accordée pour privation de jouissance.

ARTICLES 1.1 À 1.9 APPLICABLES UNIQUEMENT EN SUISSE

## 2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES :

### Rappels :

Pour que la garantie soit exigible en cas de problèmes techniques, provoqués par un mauvais fonctionnement du système **sonatec<sup>plus</sup>** l'acheteur présentera ce document dûment complété et signé.

Le système **sonatec<sup>plus</sup>** n'est pas un adoucisseur d'eau et, par conséquent, n'enlève pas les sels de calcium de l'eau, mais empêche ceux-ci d'entartre et de corroder les installations. Il ne faut donc pas s'attendre à voir la dureté de l'eau de boisson diminuer, ce qui du reste n'est pas souhaitable.

- 2.1 Pour les cuissons, utiliser de l'eau de consommation débitée froide. Les récipients utilisés doivent être naturellement essuyés après utilisation, pour éviter les dépôts.
- 2.2 Si une eau conditionnée devient trouble lors de son soutirage, il convient d'enlever l'extrémité de la robinetterie, et de purger la conduite le temps nécessaire à une évacuation des sédiments dus au ramollissement du calcaire dans un tuyau.
- 2.3 Les éventuels dépôts de substances calcaires sur des parties chromées ou analogues, s'enlèvent par un simple coup de chiffon à sec, ou avec un savon doux.
- 2.4 Il convient de brosser une fois par semaine les embouts des robinets et pommes de douches, spécialement si on se trouve en présence d'une eau très incrustante.
- 2.5 Après 12 mois d'utilisation sur une installation, il est indispensable de purger les conduites et de nettoyer le boiler, afin d'éliminer les dépôts mobiles et les boues qui peuvent, dans certains cas, être gênants, bien que n'étant pas fixés sur la surface intérieure des conduites et autres. Le but :
  - Pour une installation neuve, c'est éliminer les oxydes, les déchets de fer ou de calcaire et les impuretés diverses.
  - Pour une ancienne installation, c'est éliminer les résidus calcaires, les oxydes, les déchets et autres.
  - Cet entretien rapide doit être fait par notre service d'entretien ou par une personne qualifiée et autorisée.
  - Il sera fourni à l'acheteur un rapport de fonctionnement de son installation.

**FORFAIT DE RÉVISION POUR 2013 ..... + T.V.A. M-O + FOURNITURES + DÉPLACEMENT**

|  |   |             |                         |
|--|---|-------------|-------------------------|
| <b>Lu et approuvé par l'acheteur :</b> |   |             |                         |
| Nom                                    | : | .....       |                         |
| Adresse                                | : | .....       |                         |
| Localité                               | : | .....       |                         |
| Appareil                               | : | Type :..... | NATEC : Garantie 10 ANS |
|  | : | NO :.....   | FILTRATION : 1 AN       |
| Date                                   | : | Signature   | :.....                  |

Service de maintenance :

Société commerciale :

VENTE EFFECTUÉE PAR : .....



**FILTRATION**



**REACTEUR**



**AFFINAGE**

**INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR NOTRE EAU ÉCOLOGIQUE  
EXIGENCES ET RÉGLEMENTATIONS SUR L'EAU ADOUCIE**

**EFFET DU CONCEPT**

- 80% de dépôt calcaire en moins
- 98% antirouille
- Assouplissement de l'eau

**ÉCOLOGIE**

- Pas de sel et de produits chimiques
- Pas d'injections de produits
- L'eau purifiée a une excellente qualité, donc inutile d'acheter des bouteilles (info : il faut 1 litre et demi de pétrole pour fabriquer une bouteille d'eau)

**BIEN-ÊTRE**

- Tous les minéraux contenus dans l'eau sont toujours présents, ce qui est bénéfique
- L'eau ne contient plus de traces de chlorure et autres sédiments tels que fer, fonte, etc...
- Les démangeaisons et plaques rouges apparaissant sur le corps, dues aux allergies au calcaire, disparaissent
- L'eau est souple et agréable
- L'eau est énergisée de +30% minimum

**DROIT (exigences et réglementations)**

Selon la Société Suisse de l'Industrie des Gaz et des Eaux (SSIGE), l'adoucissement de l'eau n'est pas recommandé pour des duretés inférieures à 30°f. En cas d'installation d'un adoucisseur dans une installation d'eau de boisson, la dureté résiduelle doit être comprise entre 12 et 15° f, [www.svgw.ch](http://www.svgw.ch).



*Installation pour un immeuble de 35 appartements*

## LES DOMAINES D'APPLICATIONS

### **HABITAT & PLUS...**

- Appartement
- Villa
- Immeuble
- Hôtellerie
- Laboratoire
- Salon de coiffure

### **SYSTÈMES DE COLLECTIVITÉS**

- Machine à café
- Distributeur de boissons
- Machine à glace
- Four steamer
- Stérilisateur
- Machine à laver
- Lave-vaisselle
- Douche et sanitaire

### **SYSTÈMES DE REFROIDISSEMENT**

- Refroidisseur, climatiseur
- Condenseur
- Évaporateur
- Tour de refroidissement
- Humidificateur
- Compresseur

### **SYSTÈMES DE CHAUFFAGE**

- Échangeur à plaques ou tubulaire
- Serpentin
- Pompes à chaleur eau/eau
- Ballon d'accumulation
- Chauffage solaire

### **SYSTÈMES INDUSTRIELS**

- Presses à injecter
- Presses à thermoformer
- Extrudeuses
- Décolleteuses
- Pompes anneaux liquides
- Échangeurs tubulaires
- Échangeurs à plaques
- Fours de boulangerie

### **SYSTÈMES AGRICOLES**

- Irrigation aspersion
- Irrigation goutte à goutte
- Brumisation



## ATTESTATION ANTIROUILLE



S. A.

Rue du Simplon 32 B-C  
Case postale 230  
1020 RENENS 1  
Tél. (021) 34 35 38 - Télex 25593 inda ch

Protection cathodique  
Etudes, projets, contrôles  
Accessoires de tuyauterie  
Clepet thermique «PROTEUS»

SONATEC

Ch. des Epinoux 6

1052 LE MONT-SUR-LAUSANNE

V. réf.

N. réf. JMB/JCK

Renens, le 5 décembre 1985

Concerne : Conditionneur Natec

Messieurs,

Vous nous avez confié un mandat d'étude expérimentale du comportement de votre appareil au plan de la lutte contre la corrosion intérieure des tubes. Ces mesures ont été conduites sur un banc d'essai aménagé dans nos locaux à la Route de Cojonnex 6 à Lausanne et sur des installations chez divers clients de Sonatec. Les résultats et conclusions sont contenus dans le rapport technique et nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire. Les différentes constructions testées ont montré une évolution favorable de la passivation avec les apports technologiques nouveaux brevetés par votre société.

Nous vous prions d'agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

INDARCO S.A.



## ATTESTATION BACTERIOLOGIQUE

CANTON DE VAUD  
Les Croisettes  
1066 EPALINGES  
Téléphone (021) 33 31 51  
Téléfax (021) 32 33 02  
CCP 10-6952-6

Département de l'intérieur et de la santé publique  
**LABORATOIRE CANTONAL**  
CONTRÔLE DES DENRÉES ALIMENTAIRES

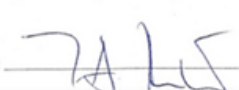
Epalinges, le 30 mai 1989  
ms


ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES D'EAUX

Monsieur  
Gilbert Sonnay  
Direction Sonatec - Inter S.A.  
Chemin Epinaux 21  
1052 Le Mont-sur-Lausanne

Prélèvement du: 8.5.89  
Par: M. B. Favez, inspecteur cantonal adjoint  
Concerne: Analyses demandées par la maison Sonatec - Inter S.A.

| N° de l'analyse | Désignation des échantillons  | Germes aérobies par ml | Escherichia coli par 100 ml | Entérocoques par 100 ml |
|-----------------|---|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                 | <u>Le Mont-sur-Lausanne</u>   |                        |                             |                         |
| 484             | 1/ Villa Gilbert Sonnay-Fasel - Garage -<br>Robinet de service : eau froide avant conditionnement | 196                    | 0                           | 0                       |
| 485             | 2/ Villa Gilbert Sonnay-Fasel - Garage -<br>Robinet de service : eau froide après conditionnement | 17                     | 0                           | 0                       |

Le Chimiste cantonal 

 VILLE DE LAUSANNE  
DIRECTION DES SERVICES INDUSTRIELS

SERVICE DE L'ÉNERGIE  
Tél. 021/43 81 11

Rue de Genève 52  
Case postale 312  
1000 Lausanne 9

SONATEC  
Monsieur G. SONNAY  
Rte de Penau 66  
1052 LE MONT/LAUSANNE

N/réf. P. Favre/mb  
43 38 53

Lausanne, le 9 novembre 1990

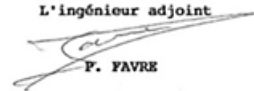
Aux personnes concernées,

Le Service de l'énergie de la commune de Lausanne a profité de la transformation de la chaufferie d'un de ses bâtiments pour faire poser un conditionneur d'eau NATEC en octobre 1986.

Une année après, soit en octobre 1987, lors d'une visite de contrôle, la vidange du boiler a permis de constater de visu que les promesses de la maison SONATEC s'étaient effectivement concrétisées: l'intérieur du chauffe-eau était "comme neuf" et dépourvu de toute incrustation (saleté, calcaire ou autre).

Parallèlement, les analyses d'échantillons d'eau effectuées par le chimiste de la STEP de Lausanne indiquent que la qualité de l'eau est restée égale à elle-même.

De plus, une visite de contrôle en octobre 1988, en présence également du Service des gérances de la commune de Lausanne n'a montré aucune modification par rapport à l'état initial.

SERVICE DE L'ÉNERGIE  
L'ingénieur adjoint  
  
P. FAVRE

## ATTESTATION TARTE ET ROUILLE