

VOSGES di Moreno Beggio
Seccion aceleradores ionicos
Via Roma, 133
36040 - TORRI DI QUARTESOLO -
VICENZA - ITALIA

télef. +39-0444-387119 r.a.
telefax +39-0444-264228
correo-e : estero@vosges-italia.it
<http://www.vosges-italia.it>

**RELACIÓN DE PRUEBA EN LA EVALUACIÓN DE LA
CAPACIDAD DE UNA UNIDAD DE TRATAMIENTO
DE AGUA TIPO NEW ARA EN EL REBAJAR LA
FORMACIÓN DE DEPÓSITOS DE CALCIO EN UNA
INSTALACIÓN DE AGUA SANITARIA CALIENTE**

*REALIZADO POR CSTC (CENTRO SCIENTIFICO Y
TÉCNICO DE LA CONSTRUCCIÓN)*



TRADUCCIÓN DE LA ORIGINAL EN FRANCÉS

Laboratorio	CH - QUÍMICA DE EDIFICIO
N/Referimentos	DE 670X702 Labo CH 17/6957
Solicitante	Eric Van Nerom - P.I.C. SPRL Vosges Belgio 6 Avenue des Bouleaux 1310 - La Hulpe
Contacto	CSTC - P. Steenhoudt
Fecha de solicitud	Febrero 2017
Fecha de constitución de la relación	22.03.2017
Referencias	Procedura EVACODE elaborado por el laboratorio CH

Esta relación de prueba contiene 9 páginas. Estas relación de prueba no puede ser copiada. En cada página se encuentra el timbro de el laboratorio (en rojo) y la firma del dueño del laboratorio. Los resultados y las constataciones valen solo para las muestras testadas.

- ninguna muestra
- muestra (s) después de que fue sometido a un test destructivo
- las muestras estaran tratenidas en el laboratorio por 30 dias de calendario después del envio de la relación, a excepción de posibles preguntas escritas por el solicitante

Colaboración técnica
« La química de edificio »

Joëlle Van Nijlen

Responsable del laboratorio
« La química de edificio »

Pascale Steenhoudt, ir

1. OBJETIVO DEL TEST

El objetivo del test es calificar la capacidad de un aparato de tratamiento del agua de tipo **New Ara** de reducción de la formación de depósito de calcio en un aparato de agua sanitaria caliente y en el someter la unidad a un método de prueba echo en un laboratorio y reproduciendo el uso del mundo real.

2. DESCRIPCIÓN DEL APARATO TESTADO

El aparato testado es un **New Ara** de marca **Vosges**. Este dispositivo es un aparato compuesto de un potente magneto permanente diseñado para ser integrado en un circuito de distribución de agua sanitaria con el fin de limitar, dentro de la instalación, la formación de carbonato de calcio y de magnesio usualmente llamado ensuciamiento o piedra caliza.

Esta unidad se ilustra a continuación :



3. PRUEVAS Y MEDIDAS

3.1 Principio del método del test EVACODE

La ejecución del test para este método de valoración fue desarrollado por el laboratorio «Química del edificio» (Proyecto Evacode - Convention Bureau de los standard - CC CCN/PN/NBN - 917).

Este método examina la eficacia de los aparatos para el tratamiento de incrustaciones cálcicas del agua comparando la calidad de los depósitos de caliza formada por agua tratada y por agua no tratada, cada agua viene transportada al mismo tiempo en un sistema de circulación del agua sanitaria individual, llamada estación de prueba.

Cada estación de prueba incluye lo siguiente :

- *Un filtro a partículas*
- *Un contador de llegada y salida del agua*
- *Varias válvulas de solenoide*
- *Un calentador de agua eléctrico de 15 litros con una resistencia eléctrica en acero inox y una sonda de temperatura*
- *Una pompa de recirculación*
- *Un manguito transparente*

La estación de prueba A incluye el aparato New Ara del test posicionado inmediatamente después del contador del agua y antes del calentador de agua.

El agua de la ciudad distribuida en las dos estaciones de pruebas esta enriquecida en forma controlada por carbonato de sodio y cloruro de calcio al fin de volver el agua más incrustante. Al final el agua esta distribuida igualmente hacia las posiciones A y B.

Las condiciones experimentales se enumeran a continuación :

- *Temperatura del agua : ± 60°C*
- *Consumo diario : 130 litros (tomando regularmente los 5 y 10 litros por 16 horas y con un periodo de estancamiento de 8 horas)*
- *Duración de la prueba : 21 días*
- *Consumo total : ± 2.7 m³*

3.2 Valutación de la capacidad efectiva

Después de 21 días de producción de agua caliente, cada estación de prueba fue parada y vaciada. El calentador fue quitado y llevado al laboratorio. Los depósitos presentes en la pared del calentador de agua, en el fondo del calentador de agua y en la resistencia eléctrica fueron recuperados cuantitativamente. Cada fracción fue secada a 45°C y pesada. La suma de las masas obtenidos por las dos estaciones de prueba (M_A e M_B) fue confrontada y la relación puede ser considerada como una espresión de la capacidad efectiva (llamada factor E) del aparato testado para reducir la formación de depósitos de calcio.

$$\text{Factor E} = (M_B - M_A) / M_B * 100$$

3.3 Caracterización de los depósitos de calcio

Las dos formas cristalográficas presentes principalmente en depósitos que se forman al interno de estructuras sanitarias son calcita y aragonito cada una compuesta por carbonato de calcio (CaCO_3). Es posible distinguir entre estas dos formas cristalográficas de difracción de rayos X (XRD). Así, los gráficos obtenidos por las análisis XRD de pura calcita y pura aragonito XRD en las figuras siguientes muestran difractogramas muy diferentes.

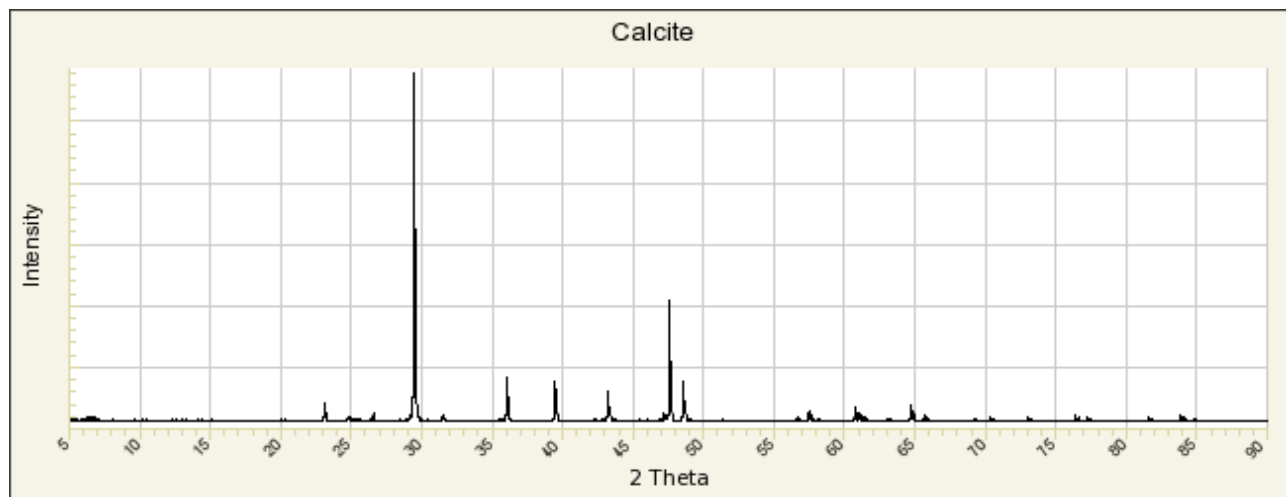


Figura 1 : Espectro XRD de calcita

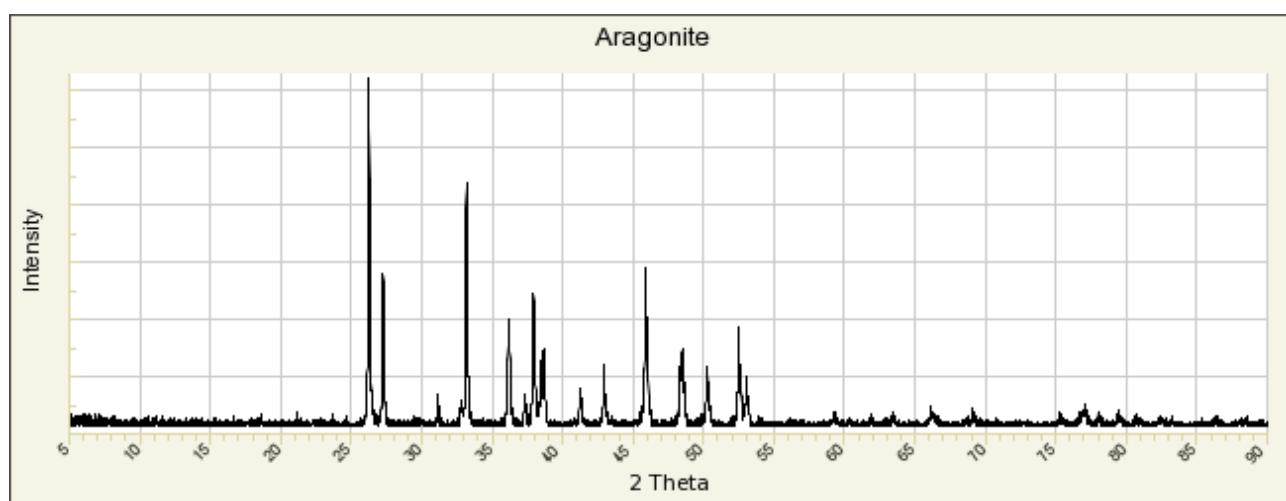


Figura 2 : Espectro XRD de aragonito

4. RESULTADOS

4.1 Observaciones

Durante la prueba, se nota que cuando el agua viene tratada con el dispositivo integrado en la estación A, no se forman depósitos de calcio en la pared del calentador del agua, ni en los tubos de plastica transparente (foto 1 y 2). Ellos son depositados únicamente en la resistencia eléctrica (foto 3A y 4A). Por otra parte, en ausencia de tratamiento del agua, en los primeros días, el agua caliente circulante en el calentador del agua de la estación B generó un depósito en la resistencia eléctrica, sino también en la pared del calentador y en los tubos de plastica transparente (foto 1B). Después de un periodo más largo, esta película se separa de la pared del calentador de agua y se depone en la parte inferior de la caldera (foto 2B, 3B y 4B - flecha roja).

Notar que también el depósito de calcio que cubre la resistencia eléctrica de la estación A se despegue más fácil de el que cubre la resistencia eléctrica de la estación B.

Después de 5 días

Estación de prueba A

Foto 1A



Estación de prueba B

Foto 1B



Después de 21 días

Foto 2A



Foto 2B



Después de 21 días

Foto 3A



Foto 3B



Foto 4A



Foto 4B



4.2 Valutación de la capacidad efectiva

La tablilla siguiente demuestra las masas secas de los depósitos prelevados de la pared, del fondo y de la resistencia eléctrica de los dos calentadores de agua. La capacidad efectiva del dispositivo testado viene valutada por estos datos.

Tablilla 1 : Capacidad efectiva del aparato testado

Área de retirada	Masa seca retirada (g)		Ilustración
	Estación A	Estación B	
Pared	0.1	51.5	Foto 5
Fondo	5.7	4.7	Foto 6
Resistencia	45.8	28.2	Foto 7
Total	M_A = 51.6	M_B = 84.3	

Capacidad efectiva
Factor E = (M_B-M_A)/M_B*100 = 39 %

Foto 5 Depósito retirado de la pared

Post A



Post B



Foto 6 Depósito retirado del fondo

Post A



Post B

Foto 7 Depósito retirado de la resistencia

Post A



Post B

4.3 Caracterización de los depósitos de calcio retirados

Los depósitos retirados de la resistencia eléctrica de los dos calentadores de agua vienen analizados por difracción de rayos X. Los espectros obtenidos están incluidos en las figuras 3 y 4.

En ambos casos, el material se compone principalmente de carbonato de calcio presente en forma de aragonito. Se encontró comoquiera un poco de más de calcita en el caso de la resistencia eléctrica de la caldera alimentada por un agua no tratada.

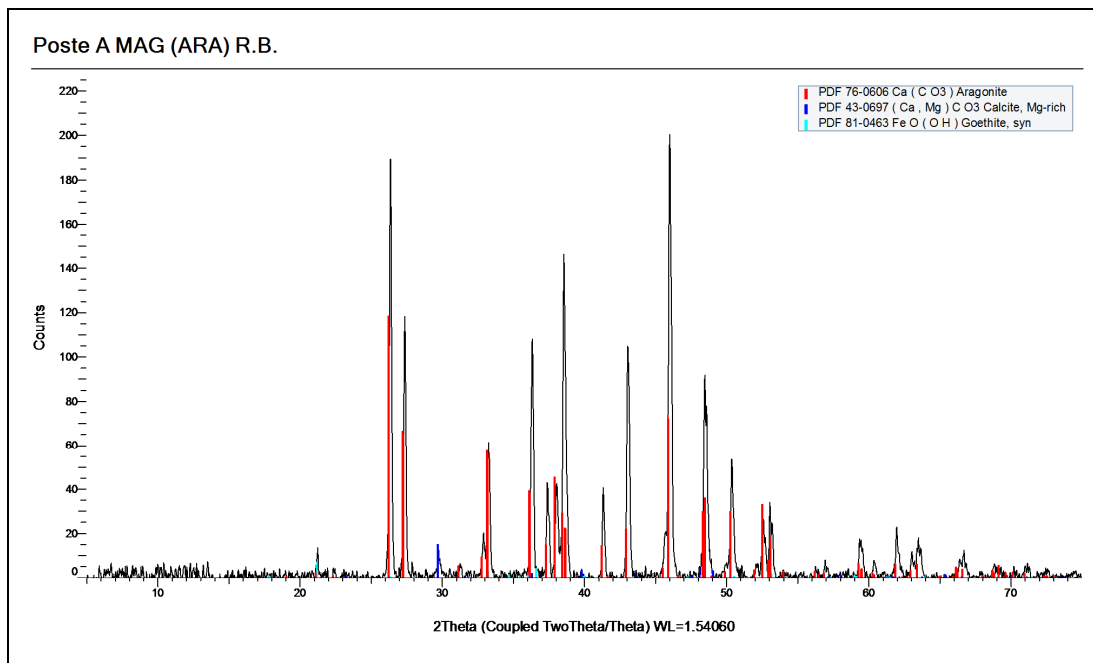


Figura 3 : Espectro XRD del depósito retirado en la resistencia eléctrica post A

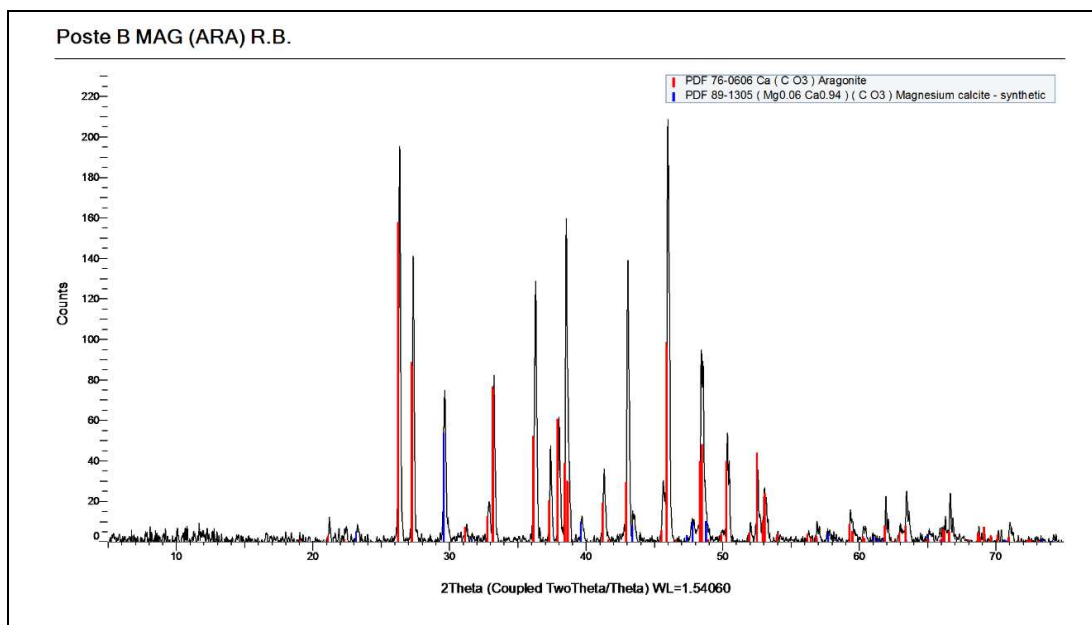


Figura 4 : Espectro XRD del depósito retirado en la resistencia eléctrica post B

5. CONCLUSIÓN

Poniendo a la prueba la valoración de la capacidad efectiva de los aceleradores iónicos para la instalación en agua sanitaria caliente (test de EVACODE), el dispositivo **New Ara** a marca registrada **Vosges** permitió de **reducir más o menos el 40% la formación de los depósitos** al interno de un calentador de agua con agua a 60°C. Además, el depósito se transformó únicamente en la resistencia eléctrica, vista su elevada temperatura favoreciendo las incrustaciones de carbonato de calcio. A diferencia del caso de un agua no tratada, no se formaron depósitos en las paredes más frías como la pared del calentador de agua.

Además, cuando el agua desliza a través de la unidad con **New Ara**, los depósitos que se forman en la resistencia eléctrica son poco adherentes y se despegan más fácil.