

Alle proeven in dit verslag zijn uitgevoerd in overeenstemming met het ISO 9001 gecertificeerd kwaliteitsmanagement systeem van het WTCB

Proefstation
Kantoren
Maatschappelijke zetel

B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe 21
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7
B-1000 Bruxelles, rue du Lombard 42

Tel.: +32 (0)2 655 77 11
Tel.: +32 (0)2 716 42 11
Tel.: +32 (0)2 502 66 90

PROEFVERSLAG

Laboratorium	CH BOUWCHEMIE		O/Referenties	DE 670X703 Labo CH 17/6959 Page 1/7
Aanvrager	Hydro-Bio Ter attentie van de heer van de Werve Rue du Tilleul, 15 B-6210 Les Bons Villers			
Contact	WTCB – Mevr. P. Steenhoudt			
Datum van de aanvraag	Januari 2017	Identificatie van de monsters	/	
		Ontvangstdatum van de monsters	/	
Datum opstelling van het verslag	07 04 2017 – Nederlandse vertaling van het Franstalig verslag dd. 22 03 2017			
Uitgevoerde proeven	Evaluatie van de effectieve capaciteit van een waterbehandelingstoestel van het type SoluCalcO12 om de vorming van kalkafzettingen te verminderen in een sanitaire warmwaterinstallatie			
Referenties	EVACODE-procedure, ontwikkeld door het laboratorium CH			

Dit proefverslag bevat **7 bladzijden**. Dit proefverslag mag slechts in zijn geheel veelevoudigd worden. Elk blad is afgestempeld met de laboratoriumstempel (in het rood) en geparafeerd door het laboratoriumhoofd. De resultaten en de waarnemingen zijn slechts geldig voor de beproefde monsters.

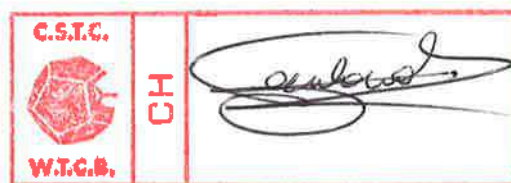
- Geen monster
- Monster(s) onderworpen aan destructieve proef
- Monster(s) 30 kalenderdagen na het opsturen van het verslag uit onze laboratoria verwijderd, behalve bij andersluitende schriftelijke aanvraag

Technische samenwerking
« Bouwchemie »



Joëlle Van Nylén

Laboratoriumhoofd
« Bouwchemie »



Pascale Steenhoudt, ir

Proefverslag DE 670X703 - CH 17/6959

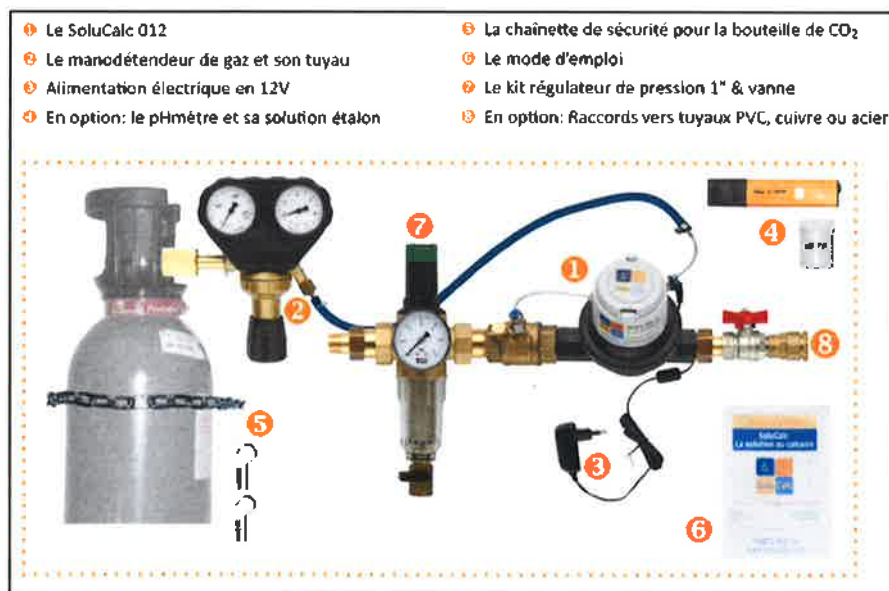
1. DOEL VAN DE PROEF

Het doel van de proef is de effectieve capaciteit te evalueren van een waterbehandelingstoestel van het type **SoluCalc O12** om de vorming van kalkafzettingen te verminderen in een sanitaire warmwaterinstallatie. Daartoe wordt het toestel onderworpen aan een in het laboratorium ontwikkelde proefmethode die reële gebruiksomstandigheden nabootst.

2. BESCHRIJVING VAN HET BEPROEFDE TOESTEL

Het beproefde toestel is van het type **SoluCalc O12** van de firma **Hydro-Bio**. Dit apparaat omvat een automatisch en gecontroleerd injectiesysteem van koolstofdioxide (CO₂), bedoeld ter inbouw in een distributienetwerk van sanitair water, om de vorming van calcium- en magnesiumcarbonaat (gewoonlijk ketel- of kalksteen genoemd) in de installatie te beperken.

Het toestel wordt hieronder geïllustreerd:



3. PROEVEN EN BEPALINGEN

3.1 Principe van de EVACODE-proefmethode

De proefmethode voor deze evaluatie werd door het laboratorium 'Bouwchemie' ontwikkeld (in het kader van het EVACODE-project - Overeenkomst Bureau voor Normalisatie – CC CCN/PN/NBN-917).

Door middel van twee simultaan opererende proefstations, resp. A en B, evalueert deze methode de werkzaamheid van waterbehandelingstoestellen om de vorming van kalkafzettingen te verminderen, door het vergelijken van de hoeveelheid gevormde kalkafzettingen met resp. behandeld en onbehandeld water. Beide proefstations werken individueel en onafhankelijk met verhard water.

Ieder proefstation bestaat uit de volgende elementen:

- Een deeltjesfilter
- Een watermeter aan de watertoevoer en de -afvoer
- Elektrokleppen
- Een elektrische boiler (met een doorzichtige cilinder als warmwater-reservoir), met een inhoud 15 liter, bestaande uit een elektrische weerstand van roestvrij staal en een temperatuursonde
- Een waterpomp

Proefstation A omvat het te testen toestel dat onmiddellijk stroomafwaarts van de watertoevoermeter en stroomopwaarts van de boiler geplaatst wordt, terwijl proefstation B de referentie is.

Het stadswater dat wordt verdeeld naar beide proefstations wordt op een gecontroleerde wijze verrijkt met natriumbicarbonaat en calciumchloride zodat het water meer ketelsteen kan vormen. Vervolgens wordt het gelijkmatig verdeeld naar de onderscheiden proefstations A en B.

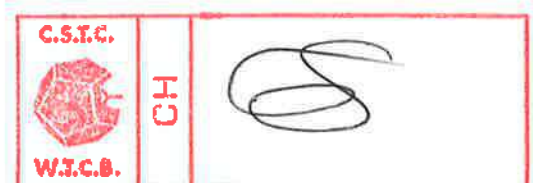
De proefomstandigheden worden hierna weergegeven:

- Watertemperatuur: $\pm 60^{\circ}\text{C}$
- Dagelijks verbruik: 130 liter (met regelmatige waterverversingen in de grootteorde van 5 tot 10 liter gedurende 16 uren, evenals een stagnatie-periode van 8 uren)
- Proeftijd: 21 dagen
- Totaal waterverbruik: $\pm 2.7 \text{ m}^3$

3.2 Evaluatie van de effectieve capaciteit

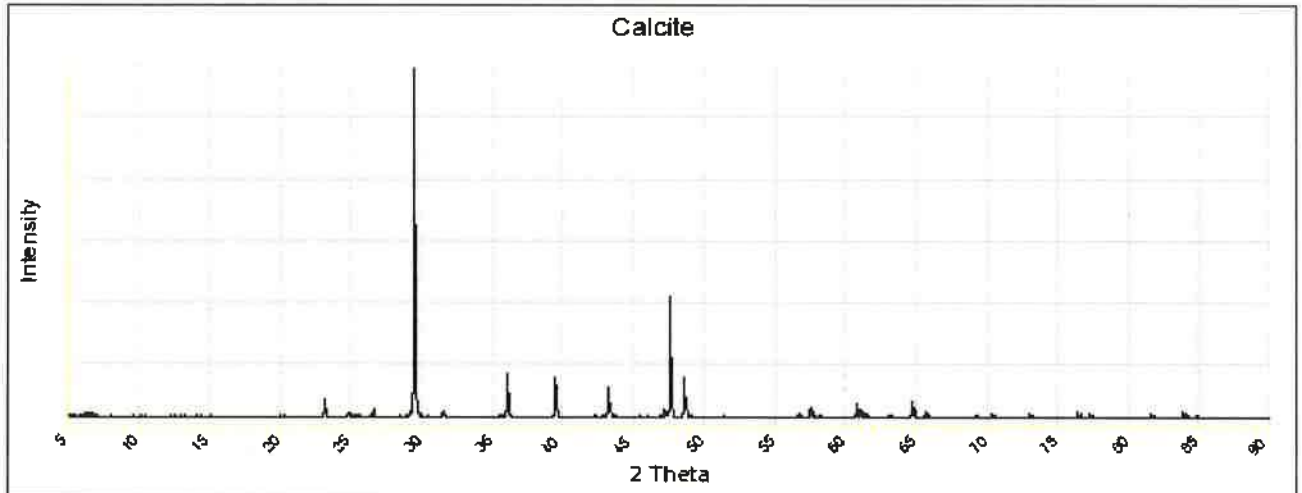
Na 21 dagen productie van warm water wordt ieder proefstation uitgeschakeld en geleegd. Het boilerreservoir wordt verwijderd en naar het laboratorium gebracht. De afzettingen aanwezig op de wand en de bodem van het boilerreservoir, evenals op de elektrische weerstand, worden kwantitatief ontnomen. Iedere fractie wordt gedroogd bij 45°C en gewogen. De som van de massa's van de beide proefstations (M_A en M_B) wordt vergeleken en de onderstaande E-factor kan beschouwd worden als de uitdrukking van de effectieve capaciteit van het proeftoestel om de vorming van kalkafzettingen te verminderen:

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

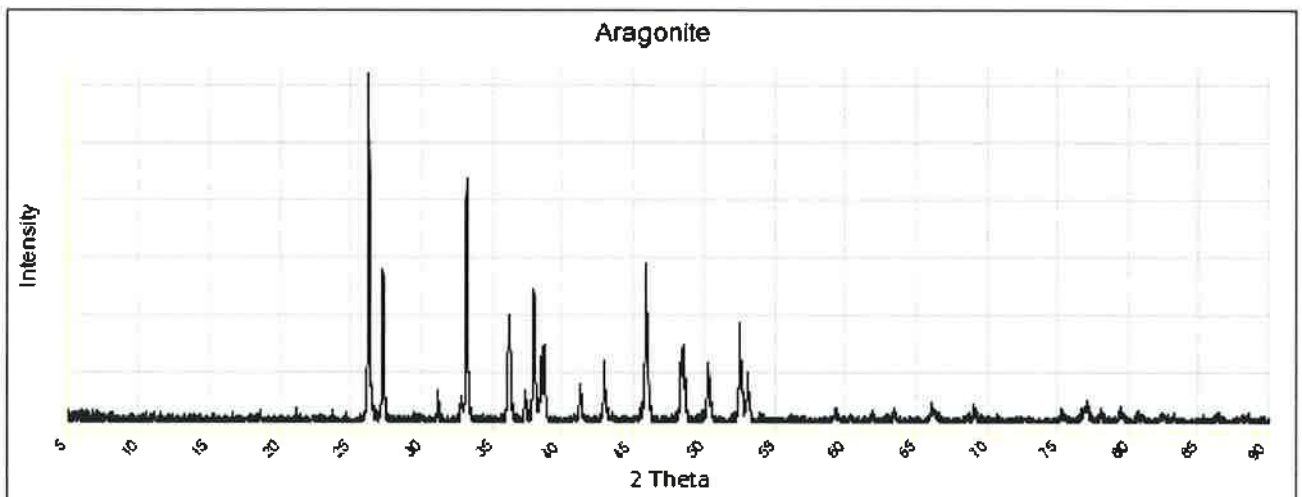


3.3 Karakterisering van de kalkafzettingen

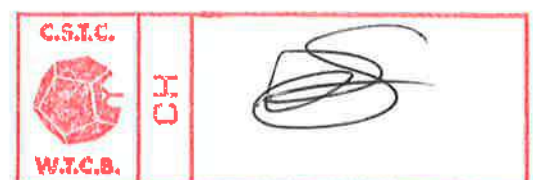
De twee kristallografische vormen die hoofdzakelijk aanwezig zijn in de gevormde afzettingen van sanitaire warmwaterinstallaties, zijn calciet en aragoniet. Beide bestaan uit calciumcarbonaat (CaCO_3). Het is mogelijk om deze twee kristallografische vormen te onderscheiden met X-stralendiffractie (XRD). Ter illustratie, de met behulp van XRD-analyse verkregen onderstaande grafieken tonen de zeer verschillende spectra van zuiver calciet en zuiver aragoniet.



Figuur 1 : XRD-spectrum van calciet



Figuur 2 : XRD-spectrum van aragoniet



4. RESULTATEN

4.1 Evaluatie van de effectieve capaciteit

Onderstaande tabel geeft de droge massa's van afzettingen verzameld op de wand, op de bodem en op de elektrische weerstand van beide boilers. De effectieve capaciteit van het getest toestel wordt op basis van deze gegevens geëvalueerd.

Bemonsteringsgebied	Verzamelde droge massa (g)		Illustratie
	Station A	Station B	
Wand	4.94	55.55	Cfr. foto 1
Bodem	4.05	6.31	Cfr. foto 2
Weerstand	21.55	41.26	Cfr. foto 3
Total	M_A = 30.54 g	M_B = 103.12 g	
Effectieve capaciteit E factor = (M_B-M_A)/M_B*100 = 70 %			

Tabel 1 : Effectieve capaciteit van het proeftoestel

Foto 1
Afzettingen verzameld
op de reservoirwand

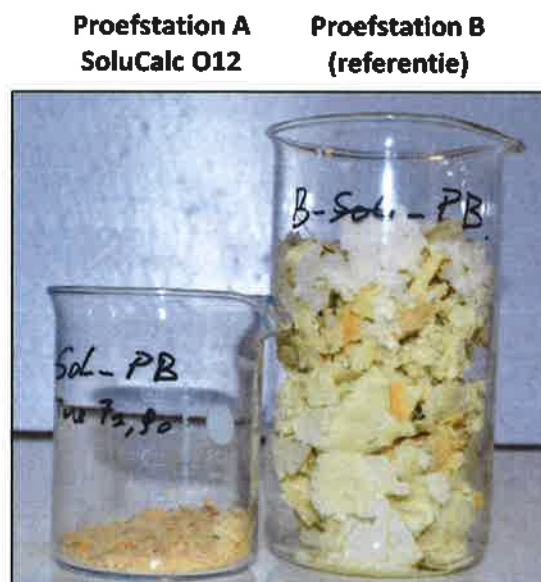


Foto 2
Afzettingen verzameld
op de reservoirbodem



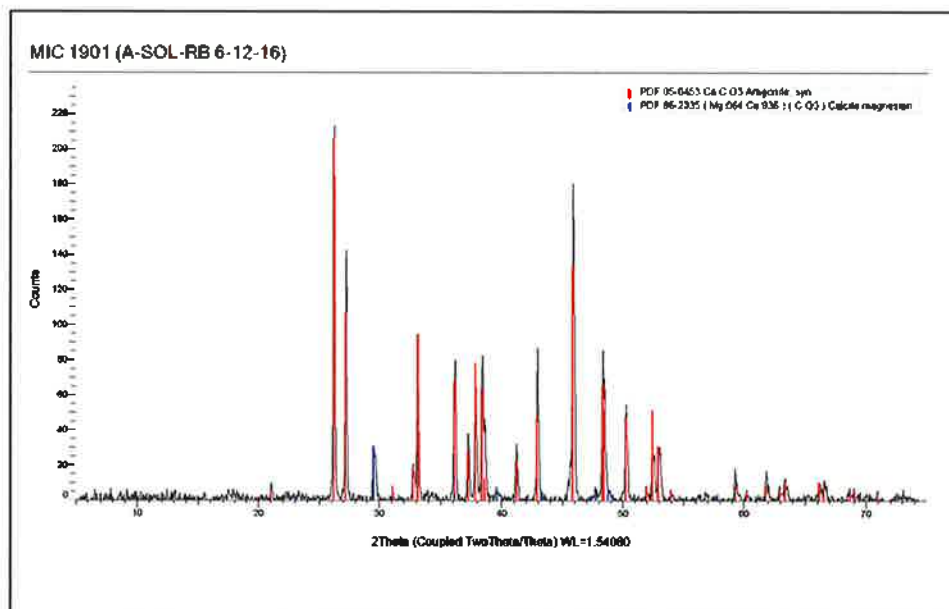
Foto 3
Afzettingen verzameld
op de weerstand



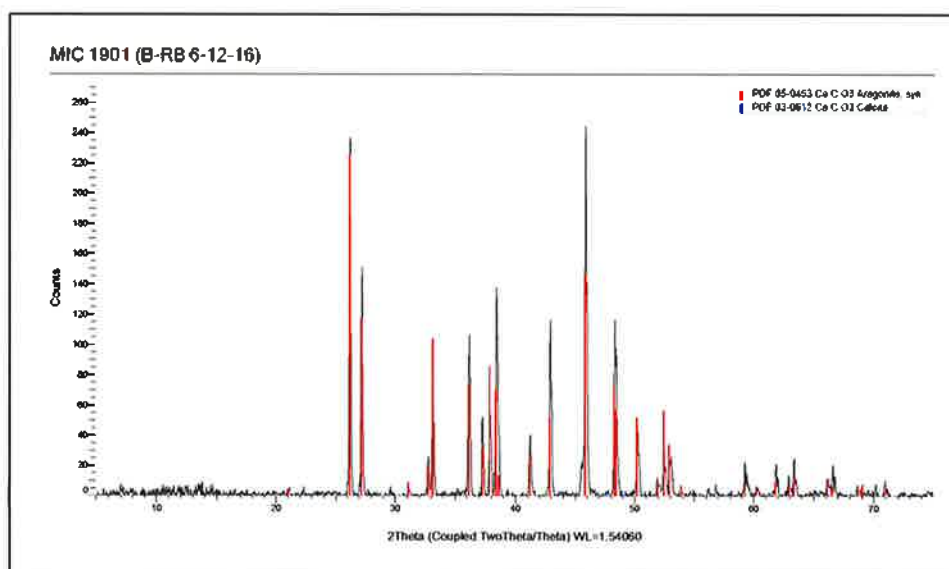
4.2 Karakterisering van de verzamelde kalkafzettingen

De kalkafzettingen verzameld op de elektrische weerstand van de twee boilers worden geanalyseerd met X-stralendiffractie. De verkregen spectra worden in onderstaande figuren 3 en 4 weergegeven.

In beide gevallen bestaat het materiaal voornamelijk uit calciumcarbonaat onder de vorm van aragoniet. Tijdens deze eerder korte proef (21 dagen) tonen de gevormde afzettingen geen significante verschillen wat hun kristallografische vorm betreft.



Figuur 3 : XRD-spectrum van de verzamelde afzettingen op de elektrische weerstand van proefstation A



Figuur 4 : XRD-spectrum van de verzamelde afzettingen op de elektrische weerstand van proefstation B

5. CONCLUSIE

Onder de proefomstandigheden van de evaluatieprocedure om de effectieve capaciteit van antikalk waterbehandelingstoestellen voor sanitaire warmwaterinstallaties (EVACODE-proef) te bepalen, **vermindert** het toestel **SoluCalc O12** van de firma **Hydro-Bio** voor **minstens 70 % de vorming van kalkafzettingen** in een boiler ingesteld bij 60°C. Bovendien hebben de afzettingen zich voornamelijk op de elektrische weerstand gevormd, onder invloed van de hoge weerstandstemperatuur die de afzetting van calciumcarbonaat bevordert. In vergelijking met het onbehandelde water worden er significant minder (< 10 %) afzettingen gevormd op koudere wanden, zoals de boilerwand.

Op basis van deze eerste resultaten zijn we van mening dat een proef uitgevoerd over een langere periode (bij voorbeeld 3 maanden) zou kunnen toelaten om de prestaties van het proeftoestel beter te kunnen evalueren, en eventueel het vermogen om eerder gevormde kalkafzettingen te verwijderen, zou kunnen aantonen.

