

LAST VAN CORROSIE?

SOUFFREZ-VOUS DE CORROSION?

Sprekers

K.Dinne, K.Willemen, J. Mampaey



Doelstelling en toepassingsgebied

TV 278

- **Gevolgen van corrosie, afzettingen, en slib**
 - In oude watervoerende installaties → storingen in de werking
 - In recente efficiënte maar compacte warmtegeneratoren → vroegtijdige beschadiging met buiten gebruikstelling
 - Aantastingen van warmtegeneratoren door corrosie /slib → perforatie
- **Doel** = levensduur van watervoerende centrale verwarmingssystemen maximaal te waarborgen:
 - Corrosie van metalen onderdelen te beperken
 - Aanwezigheid van afzettingen te vermijden
- **Toepassingsgebied:** verwarmingsinstallatie met warm water ($T < 105^{\circ}\text{C}$)

TV 278 / NIT 278

ISSN 0577-2028



TECHNISCHE VOORLICHTING

Nr. 278

EEN UITGAVE VAN HET WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

Juli 2021



Aqualisys



Aqualisys



Aqualisys



Aqualisys



Verwarmingsinstallaties met warm water:
aanbevelingen om afzettingen en corrosie
te voorkomen

ISSN 0528-4880



NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE

N° 278

UNE ÉDITION DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

Juillet 2021



Systèmes de chauffage à eau fermés :
recommandations pour la prévention des
dépôts et de la corrosion

TV 278 : inhoud

1 INLEIDING	5
1.1 PROBLEEMSTELLING	5
1.2 DOELSTELLING EN TOEPASSINGSGBIED	5
1.3 OPBOUW VAN HET DOCUMENT	5
2 OORZAKEN VAN DE GEBREKKIGE WERKING	7
2.1 INLEIDING	7
2.2 CORROSIE	7
2.3 KETELSTEENAFZETTINGEN	9
2.4 AFZETTINGEN VEROORZAAKT DOOR EEN BIOFILM	9
2.5 CONCLUSIE	11
3 WATERKWALITEIT	13
3.1 KARAKTERISTIEKEN VAN HET VUL- EN BIJVULWATER	13
3.2 KARAKTERISTIEKEN VAN HET SYSTEEMWATER	13
3.2.1 Installaties zonder toevoeging van chemische producten	14
3.2.2 Installaties met toevoeging van chemische producten	15
4 AANBEVELINGEN VOOR HET ONTWERP EN DE UITVOERING	17
4.1 ALGEMENE AANBEVELINGEN	17
4.2 MATERIALEN	17
4.2.1 Buizen en toebehoren	17
4.2.2 Kranen en andere installatieonderdelen	17
4.2.3 Verwarmingselementen en warmtegeneratoren	18
4.3 EXPANSIEVATEN	18
4.3.1 Algemeen	18
4.3.2 Gesloten expansievaten met variabele druk	18
4.3.3 Gesloten expansievaten met constante druk	18
4.4 WATERMETER	19
4.5 DEELTJESAFSCHEIDERS	19
4.6 AFLAAT- EN SPOELKRANEN	19
4.7 LUCHTAFSCHEIDER EN ONTLUCHTERS	19
4.8 CIRCULATIESNELHEID	20
4.9 AANWEZIGHEID VAN VERSCHILLENDE MATERIALEN	20
4.10 MOGELIJKHEDEN OM DE INSTALLATIE LOS TE KOPPELEN	21
4.11 CORROSIEMONITORING	21
4.11.1 Met behulp van coupons	21
4.11.2 Door elektronische meting	23
4.12 DICHTHEIDSPROEF	23



NIT 278 Sommaire

5 RECOMMANDATIONS POUR L'ENTRETIEN ET L'UTILISATION	25
5.1 MISE EN SERVICE	25
5.2 APPOINT	25
5.3 MISE HORS SERVICE	25
5.4 GESTION ET CONTRÔLE DE L'INSTALLATION	25
5.4.1 Contrôles	25
5.4.2 Registre	26
6 TRAITEMENTS DE L'EAU	27
6.1 INTRODUCTION	27
6.2 FILTRATION	27
6.3 PRÉVENTION DE LA FORMATION DE TARTRE	27
6.3.1 Adoucissement	27
6.3.2 Dérminéralisation	27
6.3.3 Osmose inverse	28
6.3.4 Traitement chimique antitartre	28
6.4 AUTRES TRAITEMENTS CHIMIQUES DE L'EAU	28
6.4.1 Généralités	28
6.4.2 Recommandations pour le choix d'un traitement chimique	29
6.4.3 Correction du pH	29
6.4.4 Prévention de la corrosion	30
6.4.5 Produits antigel	30
6.4.6 Agents dispersants	30
7 REMPLACEMENT D'UN GÉNÉRATEUR DE CHALEUR	31
7.1 INTRODUCTION	31
7.2 DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DE L'INSTALLATION	31
7.2.1 Traces externes de fuites	31
7.2.2 Présence de tubes synthétiques et/ou de tuyaux de raccordement flexibles	31
7.2.3 Contrôle du vase d'expansion	33
7.2.4 Analyse des résultats du monitoring de la corrosion	33
7.2.5 Contrôle du corps de pompe des circulateurs	33
7.2.6 Vérification de la qualité de l'eau du système	34
7.3 DISPOSITIONS À PRENDRE	35
Annexe 1 La chimie de l'eau des systèmes de chauffage fermés	37
Annexe 2 Évaluation de la quantité maximale de tartre pouvant se déposer	41
Annexe 3 Mesure des paramètres de l'eau	42
Annexe 4 Terminologie, abréviations et symboles	44
BIBLIOGRAPHIE	47

Causes des dysfonctionnements

TV 278 / Chap. 2

Phénomènes de corrosion

= cause de fuite + source de dépôts

- un processus par lequel un metal s'altère au contact de l'eau
- Presque toujours dû à la présence de l'oxygène (O_2) dans l'eau

Dépôts tartreux et formation de biofilm

- Formation des dépôts tartreux solide suite à la présence des sels de Calcium et Magnesium dissous dans l'eau → précipitations suite à l'échauffement de l'eau
- Formation de biofilm dû à la présence des micro-organismes dans l'eau



Oorzaken van gebrekkige werking

TV 278 / hfst. 2

Afzettingen / Slib / Corrosieproducten

Een analyse van slib afkomstig uit een centrale verwarmingsinstallatie toont

- essentieel de aanwezigheid van **ijzeroxides** onder de vorm van
 - **Magnetiet** (Fe_3O_4), zwart fijn slib
 - Corrosieproducten afkomstig uit de verder doorgedreven oxidatie van $\text{Fe}(\text{OH})_2$
nl. vorming van roest (Fe_2O_3), **roodachtig oxide**
- Een ander deel van het aanwezige slib **zijn calciumcarbonaten**, gevormd door afzetting van de calciumzouten door verhoging van de watertemperatuur.
 - Statistisch gezien zorgt een slibanalyse voor volgende verdeling :
 - **Residu's afkomstig van ijzeroxides : tussen de 70 en 80%**
 - **Residu's afkomstig van ketelsteenvorming : minder dan 10%**
 - Overige : ten gevolge van de aanwezigheid van organisch materiaal, silicaten,...



Causes des dysfonctionnements

TV 278 / Chap. 2

Mécanisme de la corrosion des métaux dans l'eau:

Deux conditions doivent donc être remplies pour un processus de corrosion

La **corrosion** est un processus de nature électrochimique, qui affectent les métaux présents dans une installation

- ✓ présence d'une anode et d'une cathode qui forment une cellule de corrosion
- ✓ un courant continu qui circule de l'anode vers la cathode.
- Quand deux métaux sont mis dans la même solution, on indique par définition que :

L'**anode** est la surface **qui met en suspension des ions métalliques** (le métal se transforme en ions et libère des électrons) ($\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$)

La **cathode** ne subit pas de corrosion, les électrons se combinent avec des cations

- $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$
- $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

Oorzaken van gebrekkige werking

TV 278 / hfst. 2

- De **corrosiesnelheid** is voornamelijk beïnvloed door

- ✓ de temperatuur
- ✓ de aanwezigheid van **zuurstof**
- ✓ de natuur van de materialen
- ✓ het totale zoutgehalte of de mineralisatie van het water;

Opm. :

Chloriden : gaan zich associëren met H⁺ ionen om HCl te vormen.

Sulfaten: verhogen mineralisatie, = voeding voor sulfaatreducerende bacteriën

- ✓ de verhouding tussen het anodische en het katodische oppervlak
- ✓ hoe kleiner het anodische oppervlak in vergelijking met het katodische oppervlak, hoe sneller de reactie .

Causes des dysfonctionnements

TV 278 / Chap. 2

Problèmes rencontrés dans une installation de chauffage qui est “en principe un circuit fermé”



- ✓ Dépôts et formation de boues
- ✓ Corrosion :
 - Corrosion par l'oxygène
 - Corrosion sous dépôts
 - Pitting
 - Corrosion par érosion
 - Corrosion sous contrainte

Cependant l'oxygène est présent par :

- Eau de remplissage initiale et eau d'appoint :
 - À 10°C : ~10 mg/l O₂
- Bulles d'air:
 - L'air contient 21% O₂
- Installation sous pression négative
→ introduction d'oxygène
 - Aspiration d'air via les purgeurs
 - Via vase d'expansion
 - Par les matériaux synthétiques perméables à l'oxygène

Oorzaken van gebrekkige werking

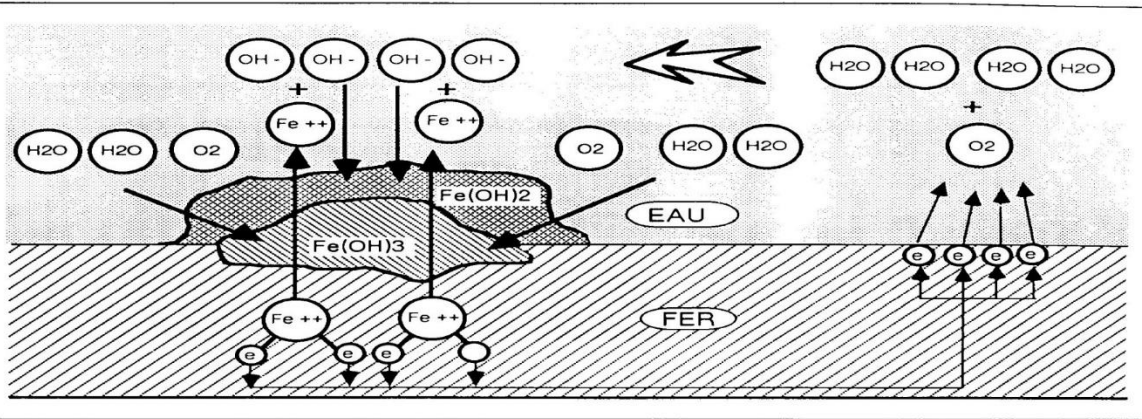
TV 278 / hfst. 2

Corrosie door O_2

Oplosbaarheid O_2 in water
 Temperatuurafhankelijk
 Drukafhankelijk

$10^\circ C / 1 \text{ atm} : 10 \text{ mg/l } O_2$
 $10^\circ C / 2 \text{ atm} : 35 \text{ mg/l } O_2$

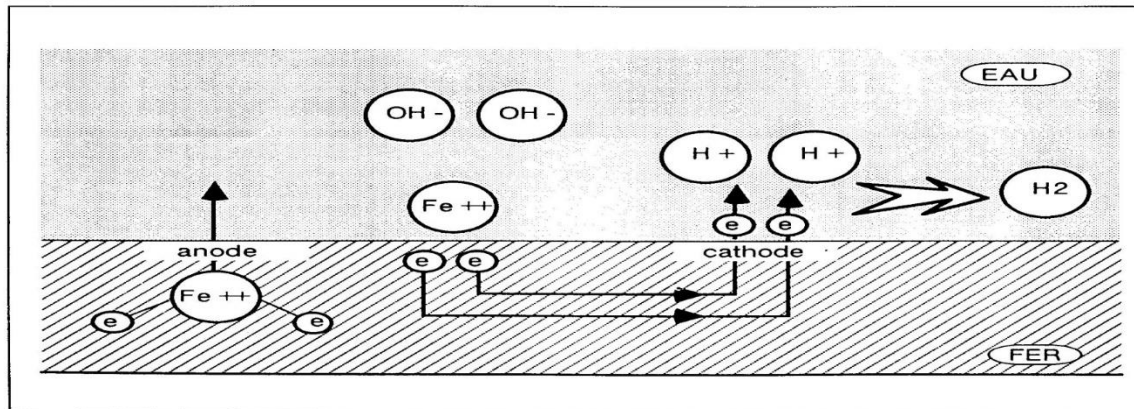
Figure 8. Corrosion par l'oxygène



Corrosie door H_2

!!pH
 van het
 water

Figure 7. Corrosion par l'hydrogène



Causes des dysfonctionnements

TV 278 / Chap. 2

Pour une installation pourvue
d'éléments en acier

Exemple : 1000 l – 170 j/an

Quantité de boues (magnetite)
selon la source d' O_2

- Premier remplissage :
(10 mg/l O_2 dissous dans l'eau)
- Air résiduel :
 - 10% d'air non purgé (28g O_2 en solution)
- Présence de tubes en matière synthétique pourvus d'une barrière antioxygène
 - 1000m – perméabilité 0.32 mg/m² jour 40°C
- Présence de tubes en matière synthétique dépourvus d'une barrière antioxygène
 - 1000m – perméabilité 12.5 mg/m² jour 40°C

En une seule fois : 36 g

En une seule fois : 104 g

Annuellement : 10.5 g/an

Annuellement : 410 g/an

Oorzaken van gebrekkige werking

TV 278 / hfst. 2

Voor een installatie met stalen onderdelen
Exemple : 1000l – 170 d/j

Hoeveelheid slib (magnetiet) in functie van
de zuurstofbron

- Luchtaanzuiging door onderdruk
tgv te lage voordruk in een
expansievat met variabele druk

(statische installatiehoogte 12m –
beoogde voordruk 1.5bar)

- Voordruk 1 bar
- Voordruk 0.9 bar

Jaarlijks : 400 g/j

Jaarlijks : 2000 g/j

- Luchtaanzuiging door onderdruk
bij dagelijkse afkoeling tgv te
hoge voordruk in expansievat
(2.7 bar ipv 1.5bar)

Jaarlijks : 2282 g/j

Causes des dysfonctionnements

TV 278 / Chap. 2

Le phénomène de corrosion est aussi influencé par d'autres paramètres :

- L'acidité de l'eau (pH)
- Présence de certaines substances tels que les produits de dégradation des antigels (= acide)
- Développement des μ -organismes
Production d'acides

Oorzaken van gebrekkige werking

TV 278 / hfst. 2

Ketelsteenafzettingen :

Calcium- en magnesiumzouten aanwezig in het water bij opwarming van water tot $> 60^{\circ}\text{C}$

slaan deze zouten neer

→ Vorming van ketelsteen = kalkafzetting

Totale hardheid : = maat voor de totale hoeveelheid calcium en magnesium in het water.

Uitgedrukt in °fH

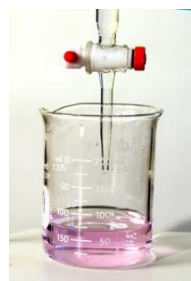


VB:

-TH 47.9°fH met
-calciumhardheid 160.2 mg/l
-magnesiumhardheid :20.2mg/l
-bicarbonaatconcentratie 34°fH
Vorming ketelsteen : 340 mg/l



Max hoeveelheid ketelsteen in
installatie van 1000 l : 0.340 kg



Hardheid	0 - 7 °fH	7 - 15 °fH	15 - 30 °fH	30 - 45 °fH	> 45 °fH
Waterkwaliteit	Zeer zacht	Zacht	Middelhard	Hard	Zeer hard

Causes des dysfonctionnements

TV 278 / Chap. 2

*Chauffer l'eau =
changement des propriétés physiques et chimiques*

- Les gaz dissous sont progressivement libérés avec une augmentation de température, leur solubilité diminue.

Ces gaz sont principalement

- L'oxygène O₂
- L'azote N₂
- Le dioxyde de carbone CO₂

Càd des purgeurs sont nécessaires pour les systèmes fermés

- Diminution de la solubilité de certains sels dissous dans l'eau
 - Dont les sels de calcium et de magnésium entre 40° C et 80° C.
 - Décomposition des bicarbonates en carbonates, dioxyde de carbone et eau

Càd formation de tartre et libération de CO₂

- Dépôts de tartre principalement aux endroits les plus chauds (parois de l'échangeur)
- Le dépôt a une conductivité thermique plus faible que celle des métaux → influence négative sur le rendement
- Transfert de chaleur entre le gaz de combustion chaud et le circuit d'eau = plus faible → dégradation mécanique de la paroi possible

Ces dépôts peuvent se détacher → formation d'écailles

Peuvent circuler et engendrer des obstructions



Oorzaken van gebrekkige werking

TV 278 / hfst. 2

Biofilm

Water bevat micro-organismen

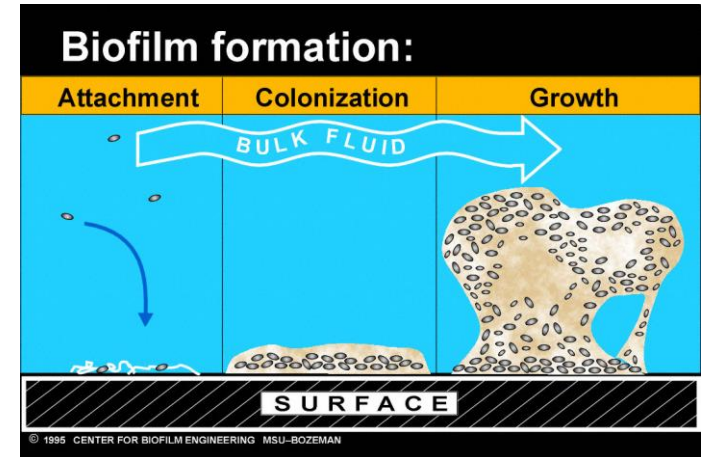
Deze hechten zich aan de wanden,
zolang de temperatuur niet te hoog is
(bij 30 à 40°C)

Vormen een slijm laag = biofilm

Wordt beïnvloed door

de kwaliteit van het vulwater,
de temperatuur en

aanwezigheid van voedingsstoffen voor bacteriën



CONCLUSIE : belangrijk is
de waterkwaliteit EN
de zuurstofintrede tot een minimum te
beperken

La qualité de l'eau

TV 278 / Chap. 3

Exigences du process,
condition de
fonctionnement

Système
fermé à
fluide
caloporteur

*Eau de remplissage
initiale ≠*

Eau du système

Eau de remplissage
initiale
≠ Eau du système

~~Système
ouvert à
fluide
caloporteur~~

Milieu de
refroidisse-
ment

Eau de remplissage
initiale ≠

Eau du système

Eau de remplissage
initiale ?
Eau potable
Eau traitée,...

Eau du système
= Eau dans
l'installation, après
fonctionnement
(T, pression)

Enrichissement en
éléments
Eau à partir de
laquelle se forment
des dépôts
Eau dégazée
Eau traitée,...

Atic

for HVAC professionals

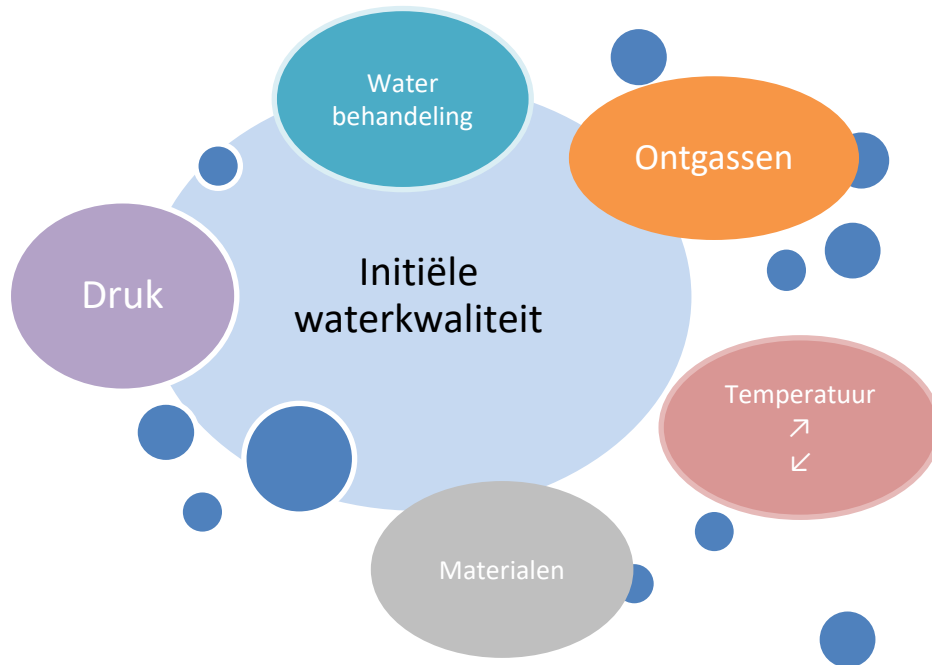


Qualité eau de remplissage initiale ≠ Qualité eau du système

Waterkwaliteit

TV 278 / Hfst. 3

Processen die QC beïnvloeden



Pathologie in installaties

Corrosie

Fouling
(μ -bio)

Ketelsteen

Lekken

Slib

La qualité de l'eau

TV 278 / Chap. 3

Eau de
remplissage
initiale



Qualité de l'eau potable : caractéristiques
Traitement de l'eau ?
Détarttrer, déminéraliser, traitement chimique, ...

Eau du système



Exigences liées à
l'installation
technique

Eau du système = l'eau présente dans l'installation lors d'une utilisation normale sa composition diffère de celle de l'eau de remplissage en raison de

- l'interaction avec les métaux de l'installation
- d'un traitement de l'eau
- des conditions de fonctionnement (système ouvert / fermé, T, pression, ...)

- Éviter le tartre, l'encrassement biologique, la corrosion, les fuites, ...
- Exigences définies par exemple par le fabricant de la chaudière, des radiateurs, ...
- Exigences dues aux conditions de fonctionnement
 - Temps de fonctionnement / Température de fonctionnement, ...

Waterkwaliteit

TV 278 / Hfst. 3

Kwaliteit vul- en bijvulwater : moet voldoen aan specifieke eisen van de fabrikant van de warmtegenerator en de andere componenten

Vulwater :

- Voorkeur Drinkwater,
- Helder water,
- Vrij van zwevende stoffen,
- pH: bij voorkeur $6.5 < \text{pH} < 8.5$,
- Hardheid
(cfr. VDI 2035- blatt1)

Max toegelaten hardheid is functie van

de specifieke waterinhoud van de installatie

het vermogen van de warmtegenerator

Waterkwaliteit niet conform?

- **Hardheid:**
 - Ontharden
 - Ionen wissel Na voor Ca en Mg
 - Af te raden bij Aluminium
 - Demineraliseren:
 - Extra voordeel = lage conductiviteit
 - Chemicaliën toevoegen, mits goedkeuring fabrikanten
- **pH :**
 - Zonder aluminium: $6.5 \leq \text{pH} \leq 9.5$
 - Met aluminium: $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
- **pH niet conform:**
 - Controle systeemwater na 6 à 8 weken
 - Corrigerende maatregelen: toevoeging van chemicaliën

La qualité de l'eau

TV 278 / Chap. 3

Valeurs indicatives pour les paramètres de l'eau du système

Dans une installation qui utilise de l'eau potable comme eau de remplissage et d'appoint, sans ajout de produits de traitement chimique

Aspect	L'eau du système est claire et sans sédiments, Cependant, un dépôt noir limité est possible après sédimentation.
Odeur	Normalement, l'eau n'a pas d'odeur prononcée. L'odeur des "œufs pourris" est un indicateur de la croissance microbienne active.

Waterkwaliteit

TV 278 / Hfst. 3

*Indicatieve waarden voor het **stysteemwater***

*In een installatie dat drinkwater gebruikt als vulwater en navulwater,
zonder toevoeging van chemische behandelingsproducten*

pH

In installaties zonder aluminium,
stysteemwater heeft normaal een pH waarde tussen 8,2 en 10.

In aanwezigheid van aluminium, pH tussen 8,2 à 8,5
(mogelijks hoger voor bepaalde aluminiumlegeringen).



La qualité de l'eau

TV 278 / Chap. 3

Valeurs indicatives pour les paramètres de l'eau du système

Conductivité



- Disposer d'installations avec de l'eau de remplissage et d'appoint à base d'eau potable, adoucie partiellement ou complètement une conductivité de l'eau du système inférieure à la conductivité de l'eau de remplissage et de l'eau d'appoint
- *Si, après un certain temps de fonctionnement, la conductivité est comparable à celle de l'eau potable, c'est le signe d'un réapprovisionnement ou d'un ajout fréquent de produits chimiques, ...*
- Pour les installations remplies «d'eau totalement déminéralisée» (conductivité $< 100 \mu\text{S} / \text{cm}$), la conductivité de l'eau du système est généralement inférieure à $200 \mu\text{S} / \text{cm}$.
- Une conductivité plus élevée est un signe de 'réapprovisionnement' avec de « l'eau inadaptée »

Waterkwaliteit

TV 278 / Hfst. 3

*In een installatie dat drinkwater gebruikt als vulwater en navulwater,
met toevoeging van chemische behandelingsproducten*

- Het volstaat niet om enkel de bovenvermelde parameters te controleren om de kwaliteit van het systeemwater te evalueren!!
- In dergelijke gevallen dient met **het systeemwater te controleren** aan de hand van een representatieve parameter voor de behandeling, en dit conform de voorschriften van de producten.

Waterkwaliteit

TV 278 / Hfst. 3

Initieel vulwater	→	Systeemwater	←	Waterbehandeling
Kwaliteit van het initieel vulwater		Kwaliteit stabiel? Na 8 à 12 weken Zeker na een stookseizoen		Ontharden, demineralisatie, osmose, Anti-corrosie inhibitoren, biociden, dispersanten, ...
Water parameters				Monitoring
Hardheid pH Geleidbaarheid Stoffen in suspensie, Geur Kleur / aspect		Wordt beïnvloed door: materialen, Werkingsvoorwaarden, Slib, Ketelsteen, Biofouling Waterbehandeling		- Indirecte monitoring Temperatuur, druk, volume - Directe monitoring Coupons of electrodes - Wateranalyse (geur, uitzicht, pH, geleidbaarheid, dosering chemische componenten, ...)

Traitement de l'eau

TV 278 / Chap. 6

QC de l'eau de remplissage et d'appoint



Dans de nombreux cas il n'est pas possible de remplir simplement avec l'eau de distribution

Filtration



= élimination des plus grosses particules en suspension (150 µm)

Prévention de la formation de tartre



- Adoucissement
- Déminéralisation
- Osmose inverse
- Traitement chimique antitartre

Traitements chimiques de l'eau



- Le choix de ce produit doit répondre
 - aux recommandations des fabricants des divers composants de l'installation (générateurs, radiateurs, vannes, conduites,)
 - Prendre connaissance des conditions de fonctionnement de l'installation
- Ex. correction pH, inhibiteur de corrosion , produit antigel, dispersant, ...
- Attention pour l'évacuation de l'eau traitée : égout?

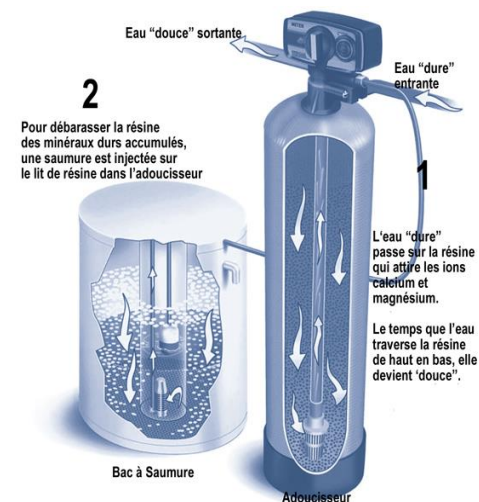
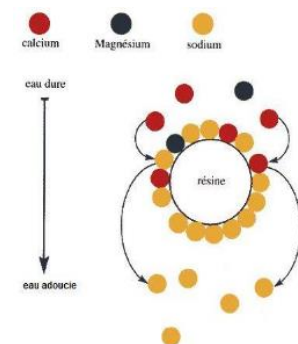
Waterbehandeling

TV 278 / Hfst. 6

Vermijden van ketelsteenvorming

1. Verzachten m.b.v. waterverzachter

- op basis van een uitwisseling van ionen
- Enkel Calcium en Magnesium-ionen worden verwijderd uit het water, m.b.v. harsen die Natrium-ionen (Na^+) bevatten (wisselen Na^+ tov Ca^{++} en Mg^{++} uit het water)
- Bij saturatie van de harsen aan calcium en magnesium (en dus bij gebrek aan natriumionen) moeten de harsen worden geregenereerd met een zoutoplossing 'voor regeneratie',
 - Tijdens de 'regeneratiefase', hernemen de natriumionen plaats op de harsen en
 - de calcium- en magnesiumionen worden verwijderd, afgevoerd naar de riool (samen met de chloride-ionen).



Traitement de l'eau

TV 278 / Chap. 6

Prévention de la formation de tartre

2. Déminéralisation

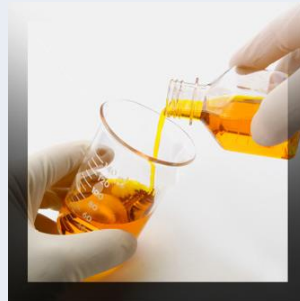
- *Tous les minéraux sont éliminés de l'eau*
 - *Les ions positifs : Ca^+ $\text{Mg}^{++}\text{Na}^{++}$, K^+ ,*
 - *Les ions négatifs : chloride, sulphate, bicarbonate,*
 - *Faible conductivité*
 - *Utilisé dans les installations avec aluminium*
 - *Dispositifs avec des cartouches interchangeables*
 - *Il existe des appareils mobiles*



Waterbehandeling

TV 278 / Hfst. 6

Vermijden van ketelsteenvorming

3. Omgekeerde osmose (RO-water)	4. Chemische anti-ketelsteenbehandeling
= filtratietechniek Water onder hoge druk door een semi-permeabel membraan geperst Deeltjes > poriën van het membraan worden weerhouden Kleinere deeltjes (waaronder watermoleculen) diffunderen Bacteriën, organische deeltjes,... worden weerhouden	toevoeging van bepaalde chemicaliën in gepaste concentraties Vb. Polyfosfaten, fosfonaten, 
Geleidbaarheid daalt	Geleidbaarheid stijgt

Traitement de l'eau

TV 278 / Chap. 6

4. Autres traitements chimiques

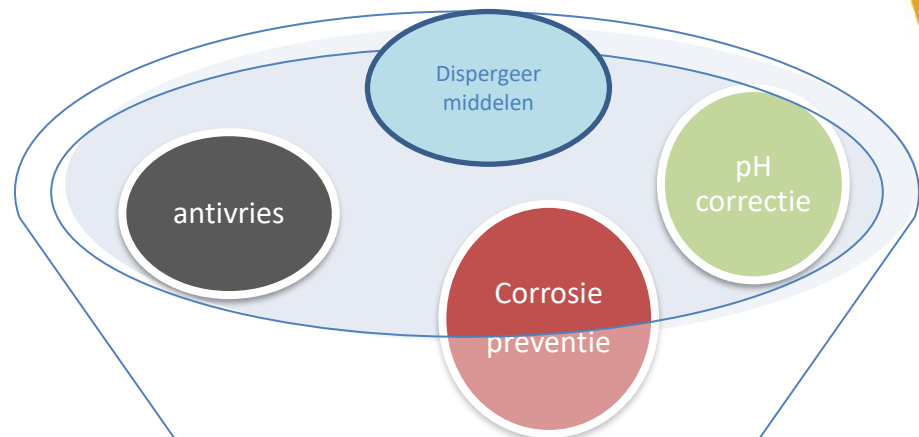
Système de chauffage = installation fermée Tenir compte de	Produits de traitements
Nature des différents matériaux utilisés dans l'installation	Produits choisis répondent aux exigences des fabricants des divers composants de l'installation
Qualité de l'eau de remplissage Qualité de l'eau du système (installation existante)	Correction pH ? Traitement antitartre? Dosage à respecter et à contrôler
Etat de l'installation (présence de corrosion, fuites, ...)	Dispersants? Inhibiteurs de corrosion
Conditions de fonctionnement (de toute l'installation / d'une partie, ...)	Antigel?
Température dans le système (maximum)	
Produits présents Lesquelles, concentration, ...	Par ex. : nitrites, nitrates, molybdates, azoles, polyphosphates, agents filmogènes,
Par une personne compétente + Suivi	

Waterbehandeling

TV 278 / Hfst. 6

- *Andere chemische waterbehandelingen*

- Uit te voeren door bevoegd persoon
- Nagaan of productkeuze conform is met de richtlijnen van de fabrikanten van de verschillende onderdelen in de installatie (ketel, radiatoren, pompen, ...)
- Keuze product : met bewezen doeltreffendheid, weinig belastend voor milieu, veilig voor gebruiker



- Dosering respecteren !
 - Goede vermenging verzekeren, (mengapparaat noodzakelijk)
 - Compatibiliteit product /materialen
 - Compatibiliteit producten onderling
- vereist **CONTROLE**



Traitement de l'eau

TV 278 / Chap. 6

4. Autres traitements chimiques

Prévention de la corrosion:

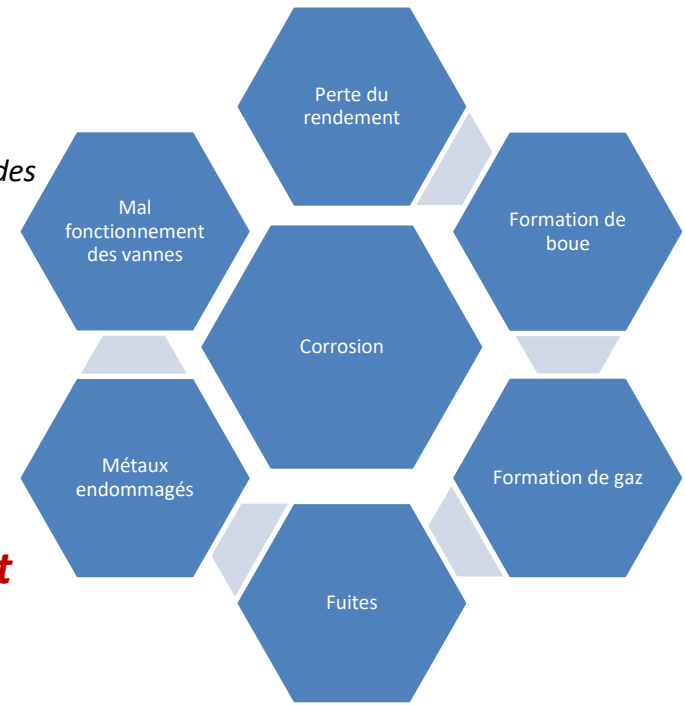
A priviliger : Les mesures physiques → en empêchant les apports d'oxygène

Attention aux produits antigel:

- Les solutions de glycol doivent être utilisées en combinaison avec un inhibiteur de corrosion
- Ces produits antigel se décomposent lors de l'utilisation en formant des acides

Attention aux dispersants

- Ses produits permettent de mettre en suspension les dépôts, afin de pouvoir les éliminer,
- Ils sont fréquemment ajoutés aux produits anti-corrosion



Bonne conception → Bon fonctionnement
Maitrise de la qualité de l'eau
Utilisation et entretien correct de
l'installation
Monitoring

Waterbehandeling

TV 278 / Hfst. 6

Is een waterbehandeling steeds noodzakelijk ?

- ✓ Vaak waterverzachting of demineralisatie
- ✓ Meer volledige behandeling : Vaak, meer en meer
- ✓ Echter niet systematisch en vraagt een studie van de kwaliteit van het water alsook van de installatie
- ✓ **Opmerking : Enkel een waterbehandeling kan NOOIT de fouten tegen de regels van goede praktijk opvangen (conceptie, uitvoering, ...)**