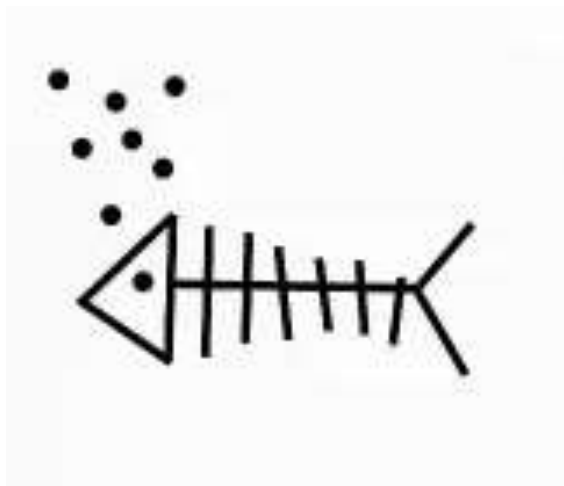


# LES PURGEURS ET DÉGAZEURS NE PEUVENT PAS EMPÊCHER LA CORROSION MAIS PEUVENT LA PROVOQUER



Suite au webinaire du 20 mai 2020

QUALITÉ DE L'EAU, FORMATION DE BOUES, CORROSION:  
CAUSES, CONSÉQUENCES, SOLUTIONS





# “La Qualité de l’eau”

- Mauvaise connotation!
- Un manque de maintient de pression ne peut même pas être découvert sous cette notion
- Il s’agit plutôt de **CONDITION DU SYSTEME**





# “Condition du système”

- En cas de aération par un purgeur automatique (en cause de manque de pression), on pourra à peine l'identifier en mesurant la qualité de l'eau
- En cas de défaillance de la vessie d'un vase à compresseur, idem (en plus: ces mesures sont très onéreux, complexe, peu fiables)
- Dégazeurs à étage de pression et systèmes combinées: qui comprend vraiment leur fonctionnement?

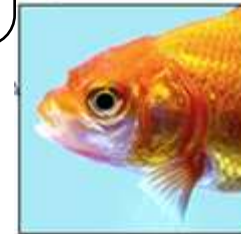


# Rappelons-nous: une eau "morte" et la pression partielle de l'oxygène

Je m'appelle Balthazar,  
je vous explique  
comment



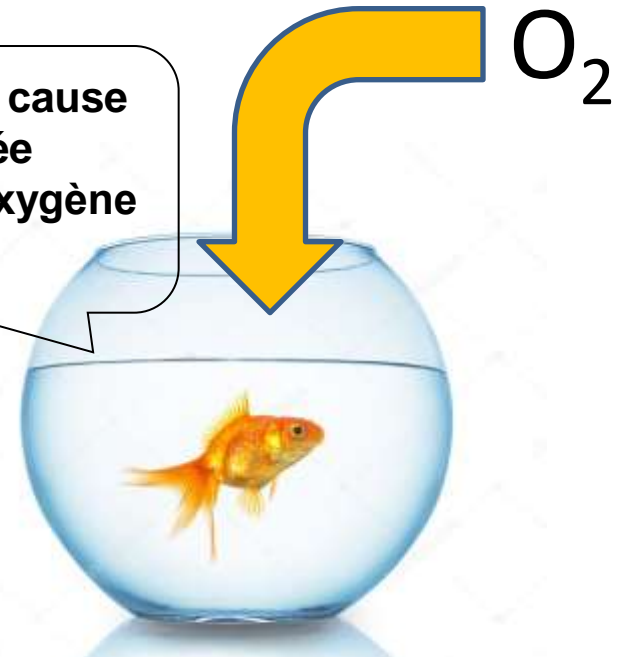
J'ai besoin d'oxygène,  
je l'enlève de l'eau



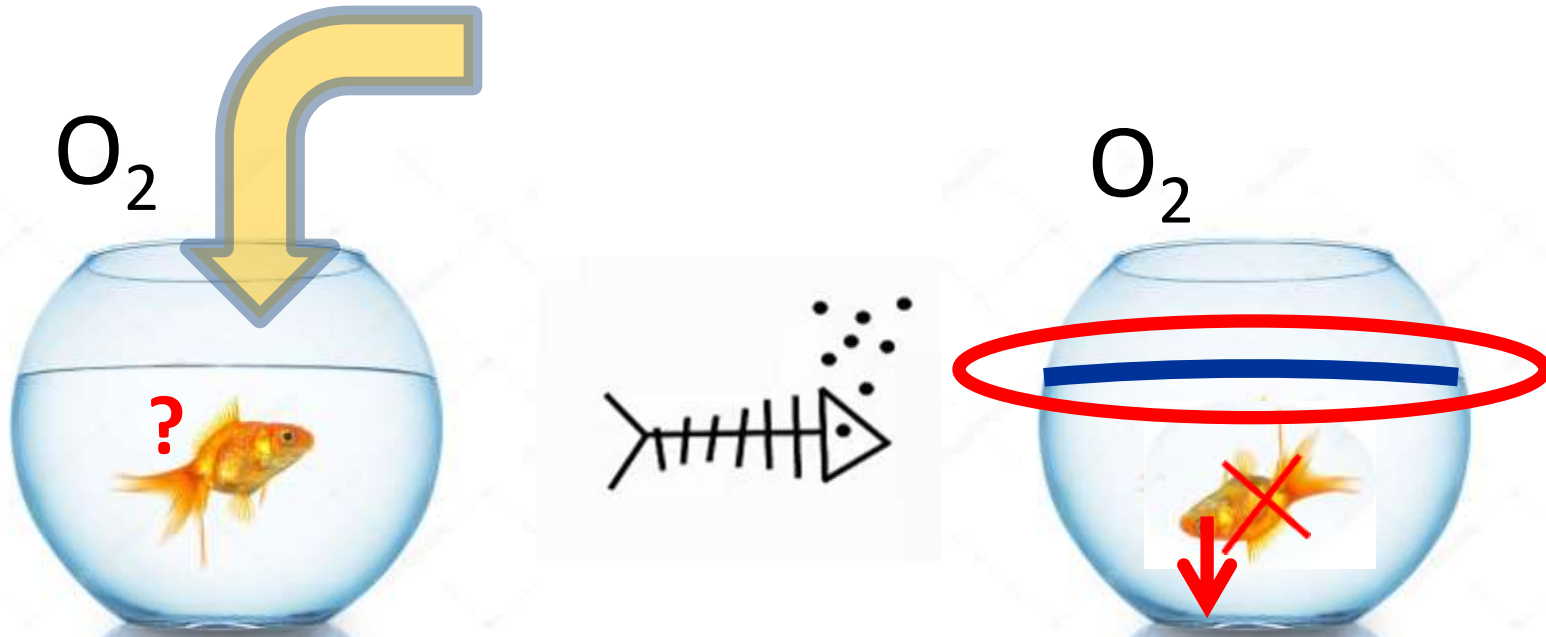
Par conséquent, je  
fais baisser la teneur  
en oxygène de l'eau  
(baisse de pression  
partielle pour  
oxygène )



**Donc, je suis la cause  
d'une entrée  
permanente d'oxygène  
fraîche**



# L'eau du système de chauffage cherche donc toujours l'oxygène

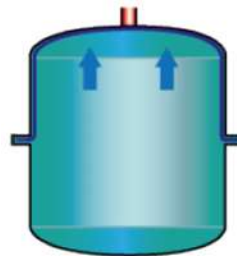


Pour autant que l'oxygène soit consommé dans le processus de corrosion (ce qui est inévitable) la différence en pression partielle augmente, donc la force motrice devient plus importante pour l'oxygène de vouloir pénétrer dans le système. Cela ne pose aucun problème depuis que nous construisons des systèmes fermés.

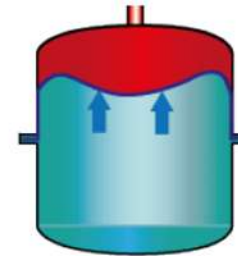
La prévention de la corrosion implique ainsi d'éviter les entrées d'oxygène



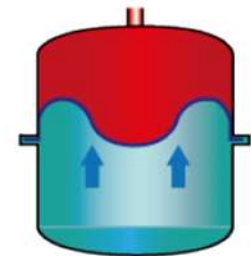
# Impossible d'éviter les entrées d'oxygène dans un système ouvert



Toestand bij levering  
(voordruk)



Installatie gevuld  
geen opwarming  
(vuldruk)



Maximum druk bij de  
hoogste temperatuur  
(einddruk)

# Les origines de l'entrée de l'oxygène, arrangées selon l'apparence

1. La teneur en oxygène de l'eau de remplissage
2. L'oxygène dans l'air résiduel après le premier remplissage
3. La teneur en oxygène de l'eau d'appoint
4. L'entrée d'air due à une dépression (erreur de maintien de pression)
5. La diffusion d'oxygène à travers des matériaux perméables (p.ex caoutchouc et tuyaux synthétiques)
6. L'entrée d'oxygène par le contact entre l'eau de l'installation et l'atmosphère

Voyez plus loin.



# Tableau comparatif pour 1000l d'eau quantité de magnétite [g]

Cause - Origine	Unique	Annuelle
Air résiduel 10%	91	
Eau de remplissage	36	
Eau d'appoint		3,6
Dépression		3.658
Perméation à travers de synthétique (EVOH)		135
Perméation sans barrière d'oxygène		235.686
Perméation tuyaux flexibles caoutchouc		5.971
Coussin de gaz vase d'expansion 150/1,5 air comprimé	375	
Coussin de gaz vase d'expansion 100/1 azote	150	



# Ce qui compte: ~~la présence~~ l'entrée d'oxygène

- Quasi jamais constant
  - Cause la plus importante: les dépressions (temporaires) (p.ex lors de l'abaissement de nuit ou de weekend)
  - La permeation ("diffusion d'oxygène) varie aussi
  - L'appoint d'eau est toujours de nature intermittante
- L'oxygène disparaît très vite
  - Par la nature du processus de corrosion
  - Formation de boues qui se décantent
- La mesure d'oxygène dissous est donc par définition erronéux



**Analogie:** quel est le bon moment pour tracer une fuite dans le toit ?



L  
V

# Analogie: LORSQU'IL PLEUT !



Avec une cause clairement visible, on peut espérer que les conséquences se dévoilent

# Analogie: Au sec, on ne peut constater que les dégâts



Il n'est pas possible de savoir si l'entrée d'oxygène se présente dans le système de chauffage au moment que l'on souhaite mesurer l'oxygène dissous. Les conséquences de l'entrée d'oxygène (la rouille, le magnétite, la formation de boues) ne se manifestent qu'une fois les dégâts faits

Et même à ce moment-là, même les hommes de métier ne reconnaissent guère les causes



Perte de pression



Purge



Fuites



Blocages

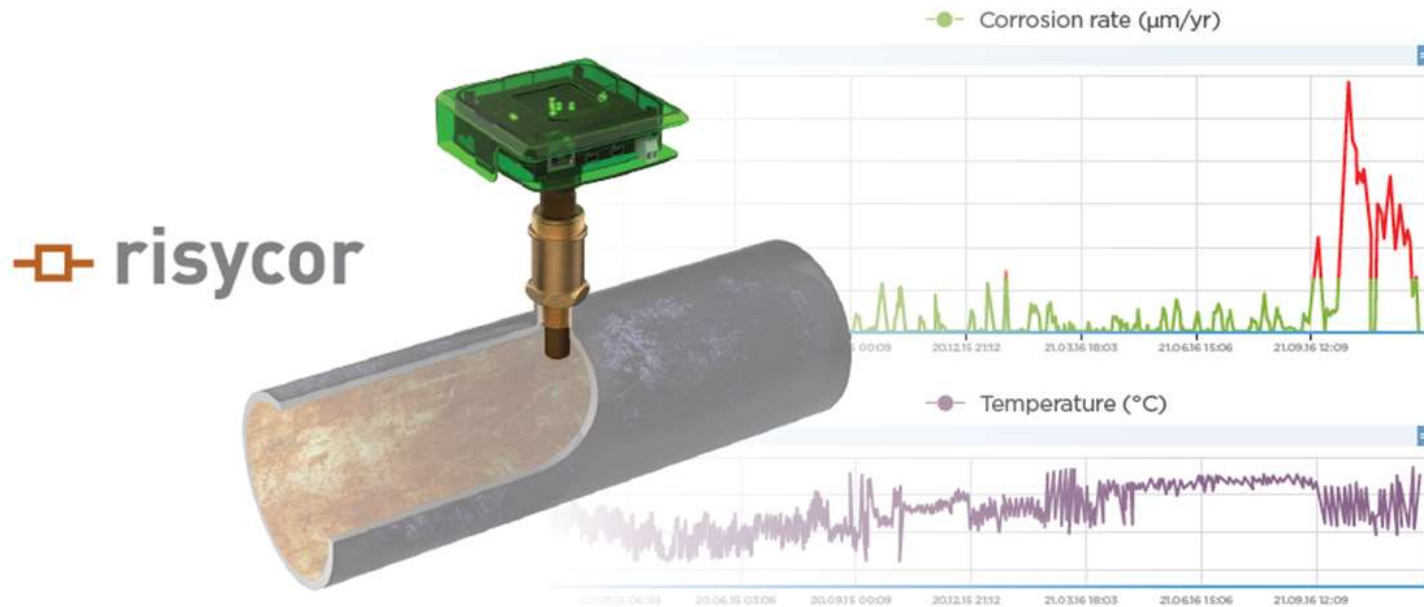


Défect complet

Il n'est donc pas étonnant que le métier montre très peu d'intérêt envers de la prévention ou le monitoring de la corrosion. Les principes de base sont à peine présents, les symptômes ne sont pas reconnues...



Pourtant, le monitoring de la corrosion est simple, efficace, bon-marché et très précis



La Notice Technique du CSTC (à paraître prochainement) met l'accent sur la prévention contre les entrées d'oxygène  
ET

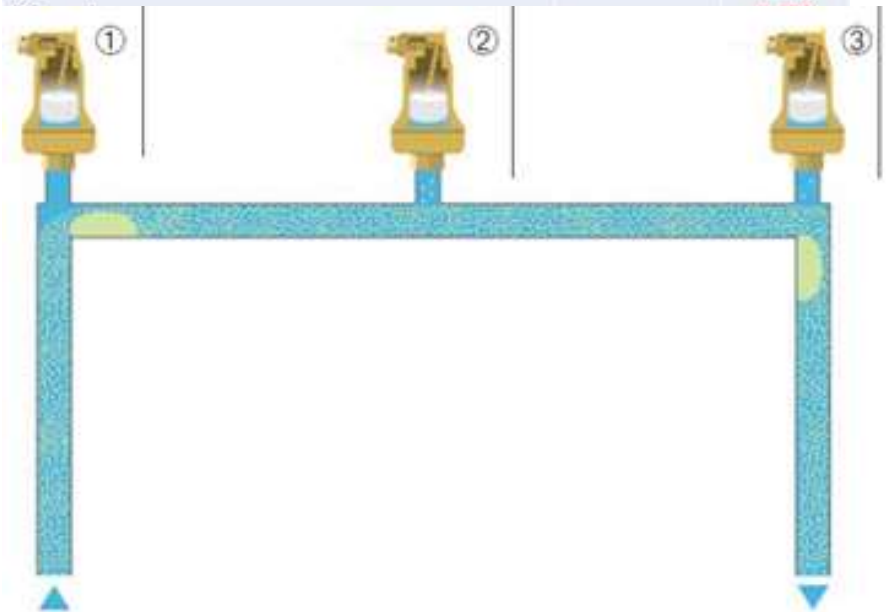




# Un purgeur automatique, peut-il prévenir contre la corrosion?

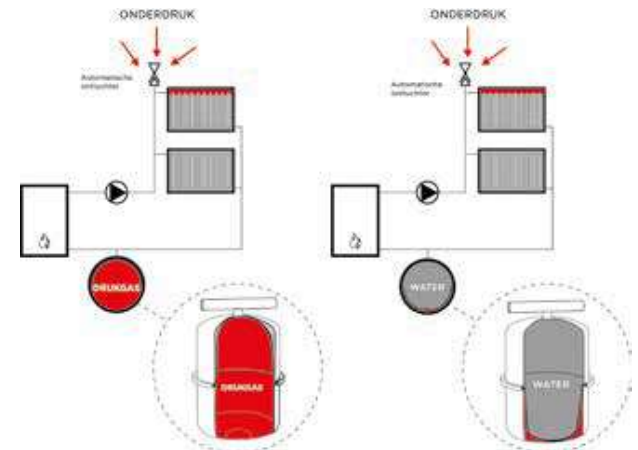
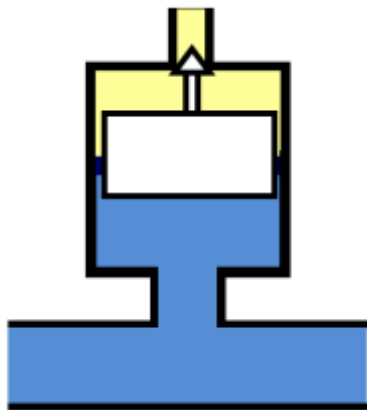
- Juste un tout petit peu, lors du remplissage du système
- Les purgeurs automatiques ne peuvent purger de manière efficace et fiable lors du remplissage (et aérer lors du vidange)
  - A partir d'une certaine vitesse, les bulles ne sont plus séparées du flux d'eau
  - La géométrie de la connexion est extrêmement important (pour la séparation des bulles)
  - Après la mise au point de l'installation, la fonction du purgeur automatique devient quasi nulle

Cause - Origine	Unique	Annuelle
Air résiduel 10%	91	
Eau de remplissage	36	
Eau d'appoint		3,6



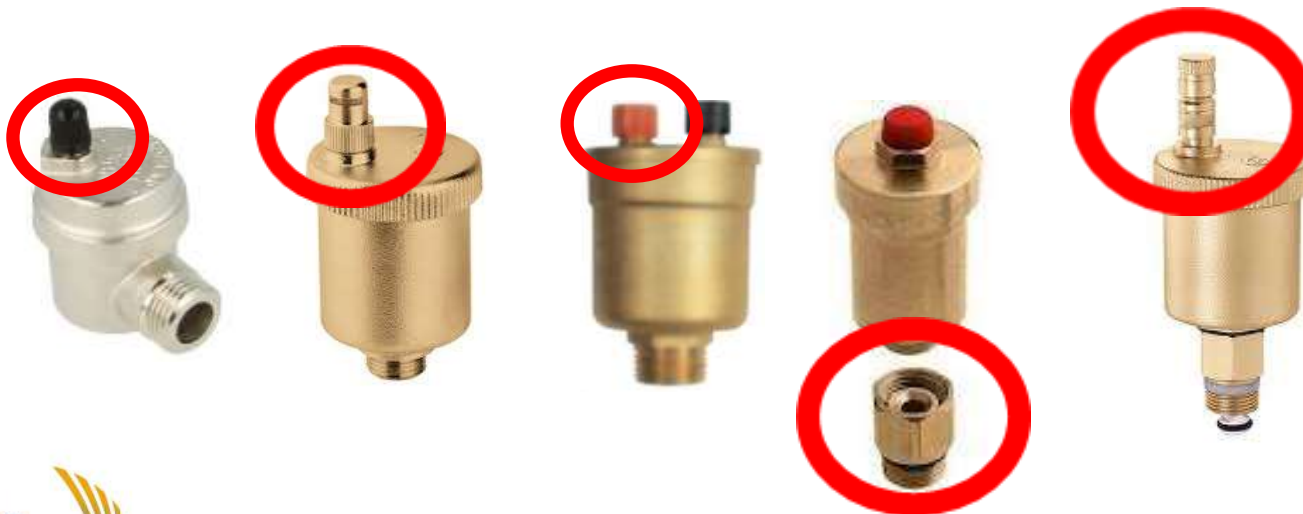
# Les purgeurs automatiques en cause de la corrosion?

- Cause / conséquence
  - Quel est le but?
- Purger / aérer
  - Si le purgeur va aérer, est-ce intentionnel ou non?
  - Si non, où se trouve la CAUSE?



# Considérations auprès de certains purgeurs automatiques

- Capuchon d'arrêt
- Capuchon d'arrêt automatique
- Purgeur automatique avec actionnement manuel
- Clapet de pied
- Clapet anti-aération
- Capillarité



Fonction identique,  
conception / construction / prix  
fort différent

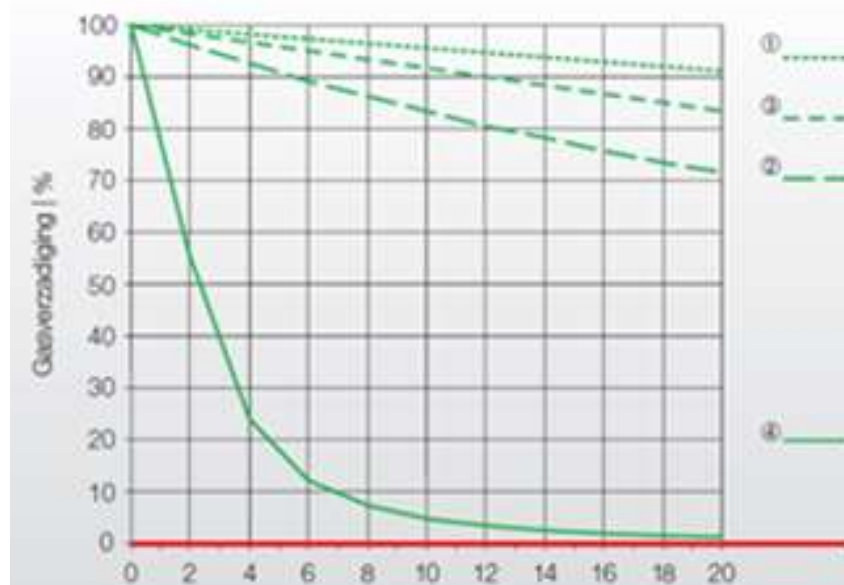


Ainsi que la fiabilité ...

# Un séparateur d'air (séparateur de microbulles), peut-il prévenir contre la corrosion?

- Juste un tout petit peu, lors du remplissage du système
- Les séparateurs bulles sont capables dans certains cas (avec chaudière monté en toiture) d'éliminer toutes les poches air de l'entière installation (attention: lire "air" comme **"azote"**, puisque la partie oxygène sera instamment lié à l'acier (processus de corrosion instantanée))

Cause - Origine	Unique	Annuelle
Air résiduel 10%	91	
Eau de remplissage	36	
Eau d'appoint		3,6





# Considérations auprès des séparateurs d'air

- Il n'y existe pas de normalisation, ni standard de mesure
- Les fabricants "haut de gamme" s'enchèrent avec des quotients d'efficacité toujours plus impressionnants
- Les autres ("lowbudget") sont surtout meilleur marché
- En cas de dépression, un séparateur d'air laissera entrer de l'air dans le système aussibien que son purgeur automatique monté dessus

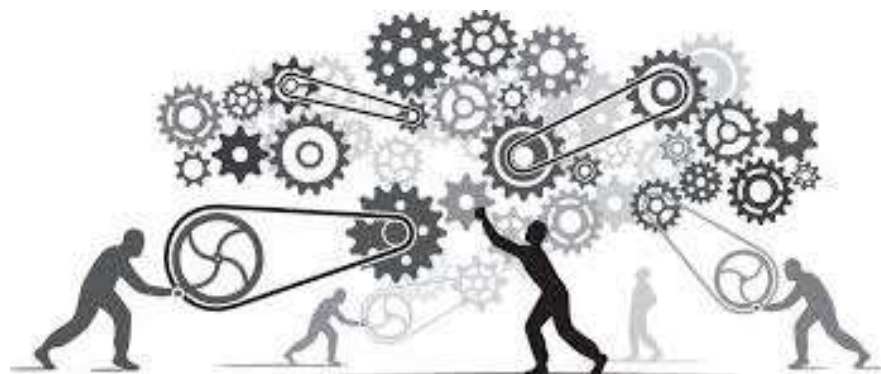




# Est-ce que les dégazeurs par étage de pression peuvent prévenir la corrosion?

- Juste un TOUT TOUT TOUT petit peu 😊
  - Non parce qu'ils enlèvent l'oxygène du système (en dégazant))
  - Parceque certains types peuvent dégazer l'eau d'appoint avant qu'elle puisse entrer dans le système
- Les dégazeurs "sous vide" peuvent éliminer toutes les poches d'air du système
- "air" est à lire comme "azote", car la partie oxygène sera déjà lié à l'acier par le processus de la corrosion

Cause - Origine	Unique	Annuelle
Air résiduel 10%	91	
Eau de remplissage	26	
Eau d'appoint		3,6
Dépression		3.658
Perméation à travers de synthétique (EVOH)		135
Perméation sans barrière d'oxygène		235.686
Perméation tuyaux flexibles caoutchouc		5.971
Coussin de gaz vase d'expansion 150/1,5 air comprimé	375	
Coussin de gaz vase d'expansion 100/1 azote	150	



# Analogie

- Un éléphant s'abreuve en aspirant de l'eau à moyen de sa trompe, ensuite en expulsant cet eau dans sa bouche
- Un dégazeur à dépression élimine les gaz dissous en créant une chute de pression (des fois vers un quasi-vide) , pour ensuite pousser les bulles ainsi formées à l'extérieur



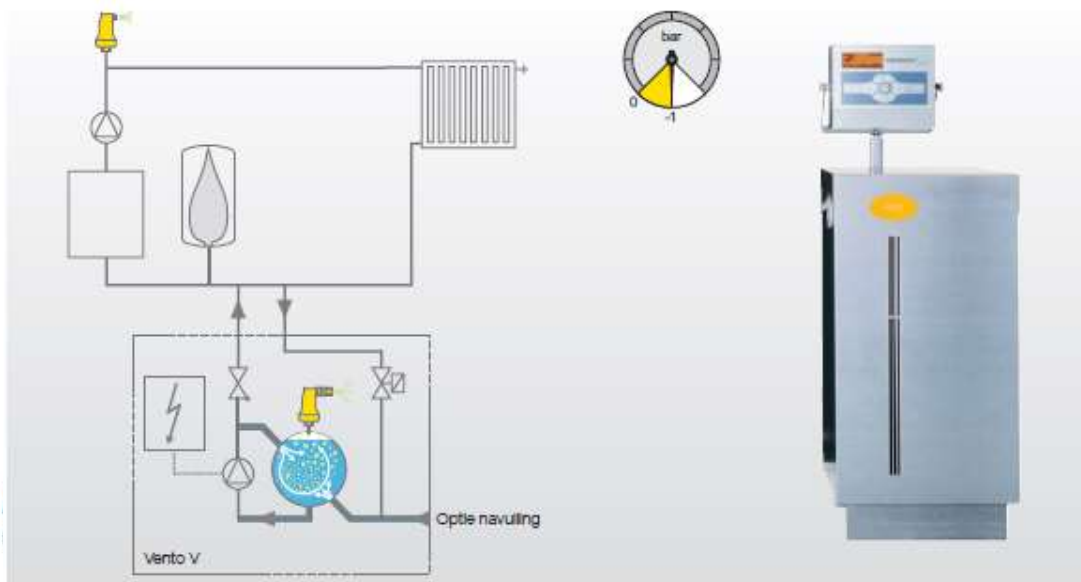
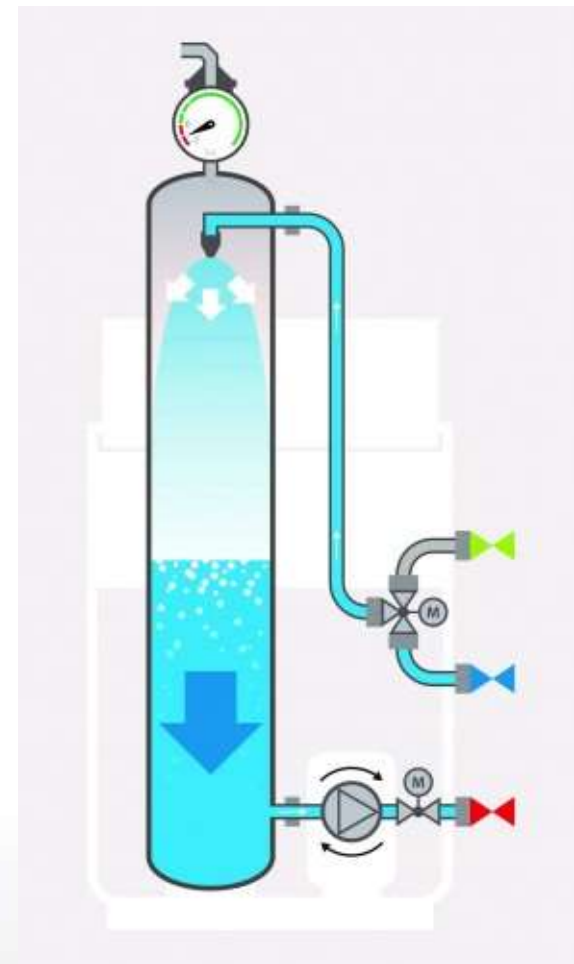
# Analogie

- En absence d'eau, il n'y a rien à boire
- Puisque l'eau de chauffage ne contient plus d'oxygène, un dégazeur à dépression ne pourra pas l'enlever
- Si, dans des conditions très extrêmes, un dégazeur serait tout de même capable d'évacuer de l'oxygène, cela ne résoudra plus le problème de corrosion dans cette installation!



# Dégazage dans le (quasi-)vide

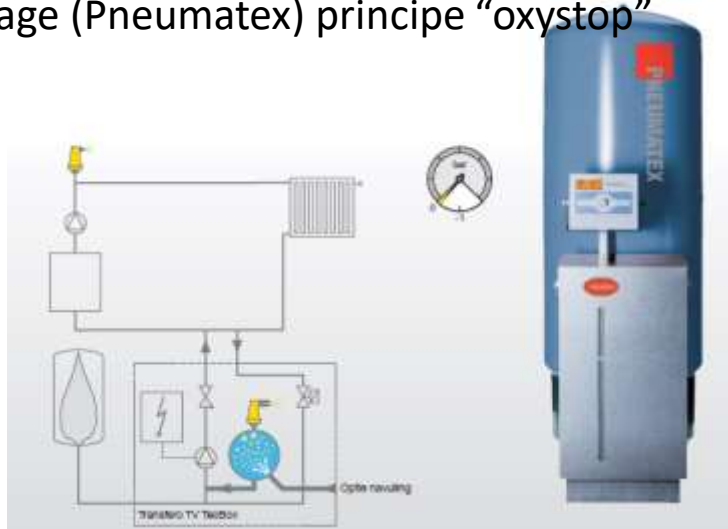
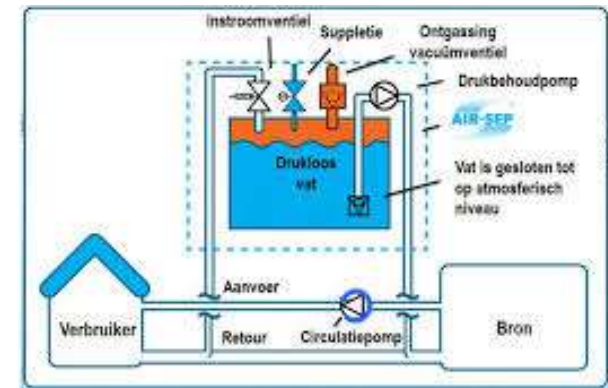
- L'engin crée une dépression (souvent un quasi vide) aussi profond que la pompe est capable de faire (Spirotech Superior, Reflex Servitec, Pneumatex Vento, Flamco ENA)





# Dégazage à différentiel de pression chez les systèmes d'expansion à pompes (systèmes “combinés”)

- Le dégazage se fait aussi en bypass, mais jusqu'à pressions atmosphérique
- Trois possibilités:
  - Dégazage dans un vase ouvert (Korex, Olymp, certaines marques françaises et anglaises ... )
  - Dégazage dans la vessie (Reflex, Flamco)
  - Dégazage dans un réservoir spécifique de dégazage (Pneumatex) principe “oxystop”



# Considérations système combiné

Imaginez vous cette image, une fois les bulles sont montées....



Рис. 2

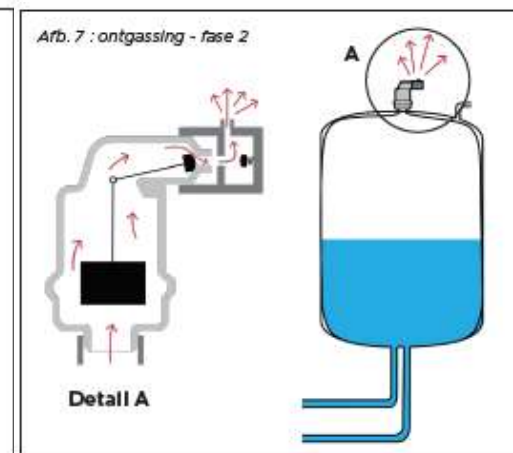
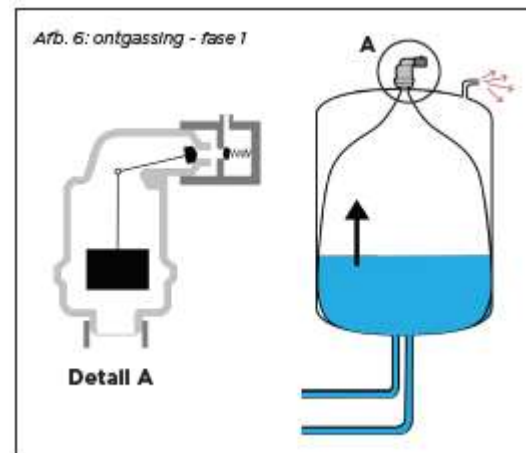
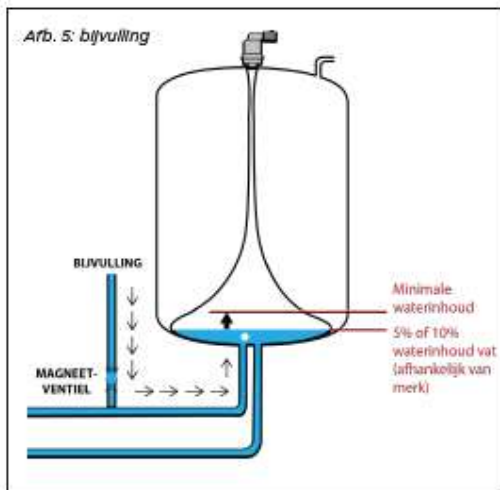
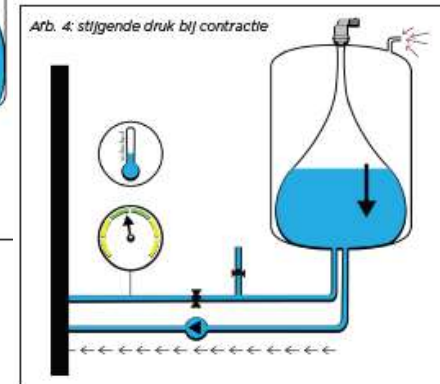
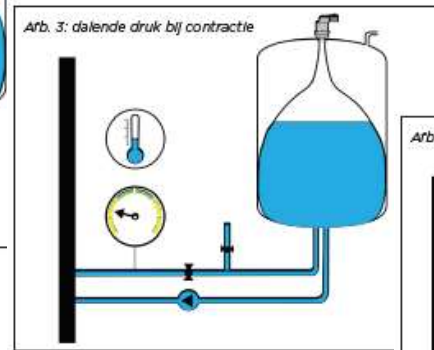
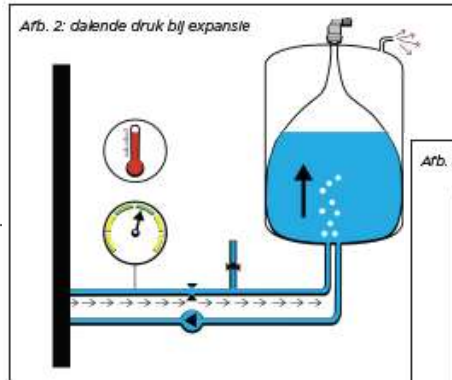
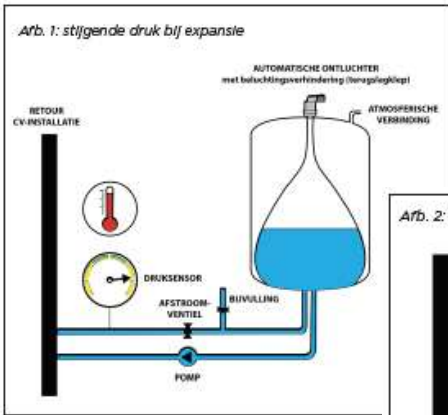


Рис. 3

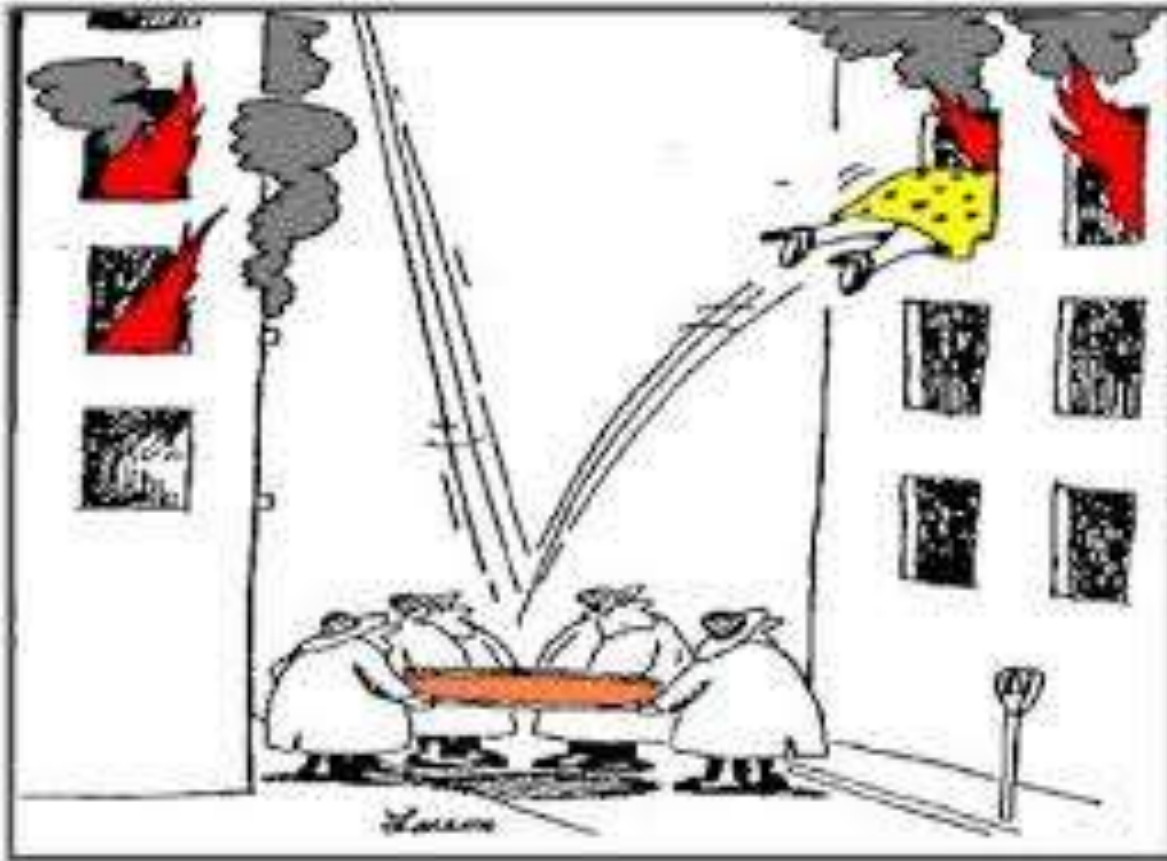
“dégazage” =  
l’enlèvement des gaz  
(appelé couramment  
“l’air” – qui contient 21%  
d’oxygène)  
DONC: le dégazage  
prévient la corrosion



# Comment est-ce que cela fonctionne vraiment?

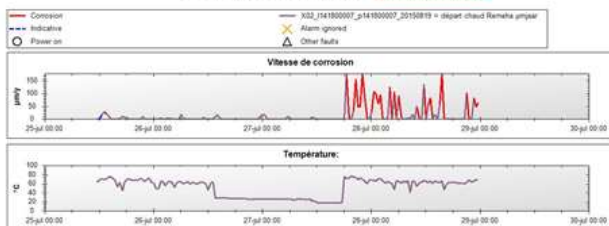


En ce qui concerne les “solutions” anti-corrosion, elles sont SOUVENT du style ci-dessous

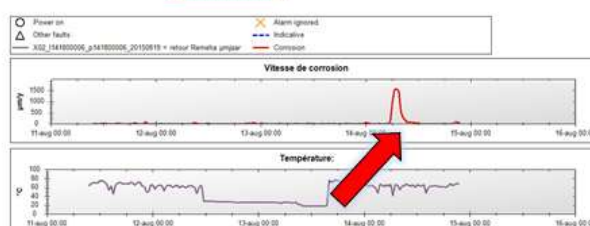


# La réalité d'aujourd'hui est: les vessies d'un vase à compresseur peuvent...

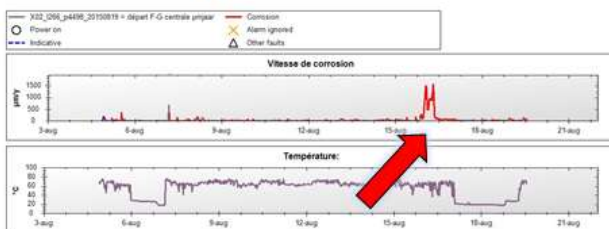
## Départ chaud Remeha



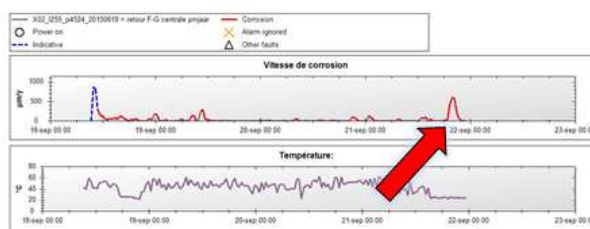
## Retour Remeha



## Départ F-G centrale

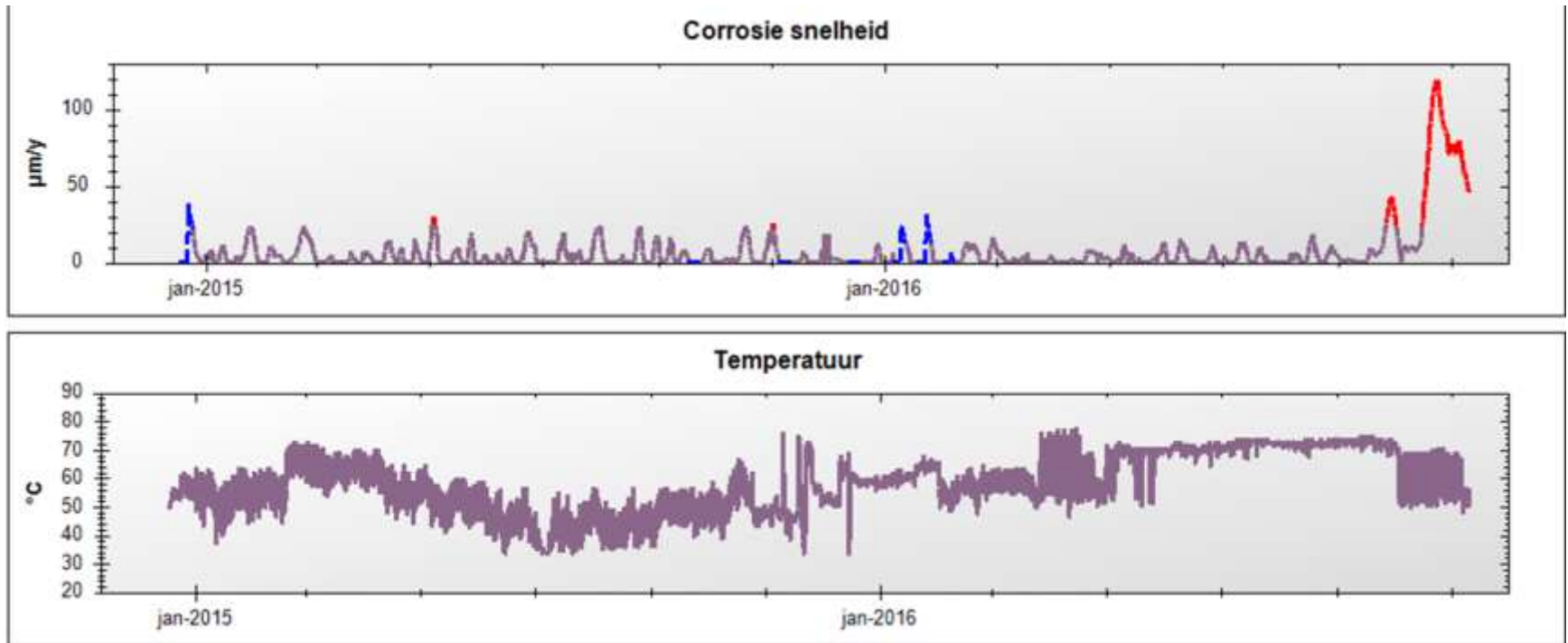


## Retour F-G centrale



A peine un an et demi en fonctionnement, la vessie du vase d'expansion à compresseur devient défectueux dans le nouveau prison à M-en-F. Grâce au monitoring de la corrosion, le problème est signalé endéans les 24h

# La réalité d'aujourd'hui est: un dégazeur à vide peut faire entrer beaucoup d'air



Fin 2016: après deux ans quasi sans corrosion du tout, un tout petit clapet de retenu défectueux sur le dégazeur provoque des entrées d'air considérables, et donc une corrosion fort accélérée.

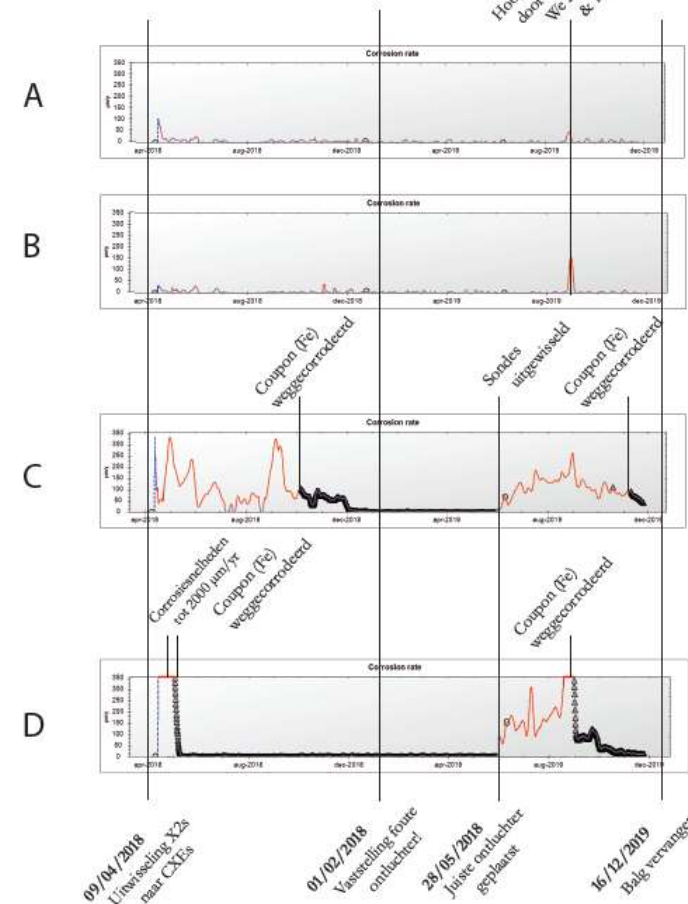
La seule défense: un monitoring de la corrosion

# Aujourd'hui la réalité est: des systèmes combinés peuvent PROVOQUER une corrosion excessive

Un tour HLM à Anvers. Un Risycor démontre que le système d'expansion "fermé" est la cause d'une entrée permanente d'oxygène dans le système de chauffage.

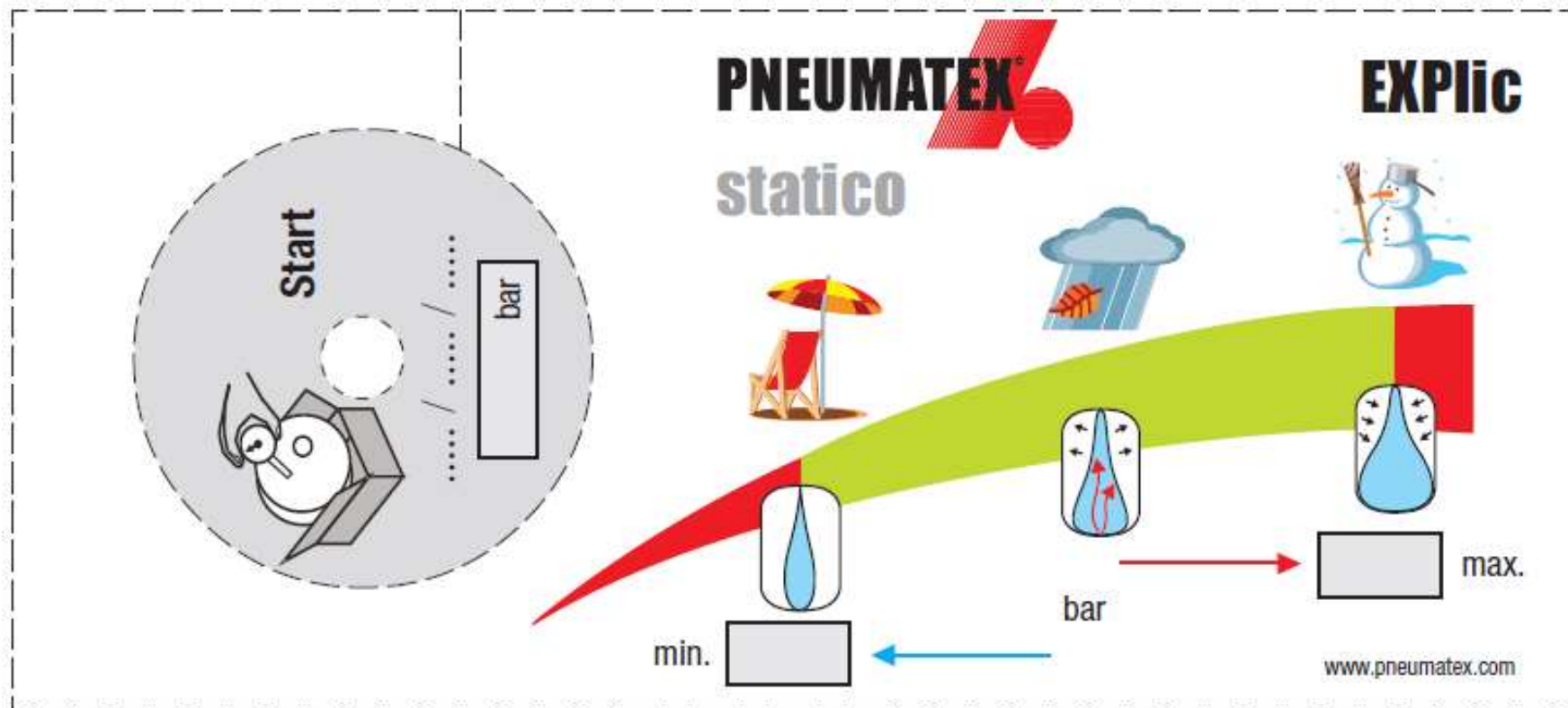
De Risycors werden op regelmatige data uitgelezen. Hieronder wordt de uitgelezen data op een tijdsas weergegeven. Een corrosiealarm wordt gegeven zodra de corrosiesnelheid de drempelwaarde van 24µm per jaar (µm/yr) overschrijdt. Er worden zeer hoge corrosiesnelheden gemeten t.h.v. C en D.

Hoogstwaarschijnlijk door aanwezigheid van wateris bijlagen & 16/12/'19 16000 l water is bijgevoeld





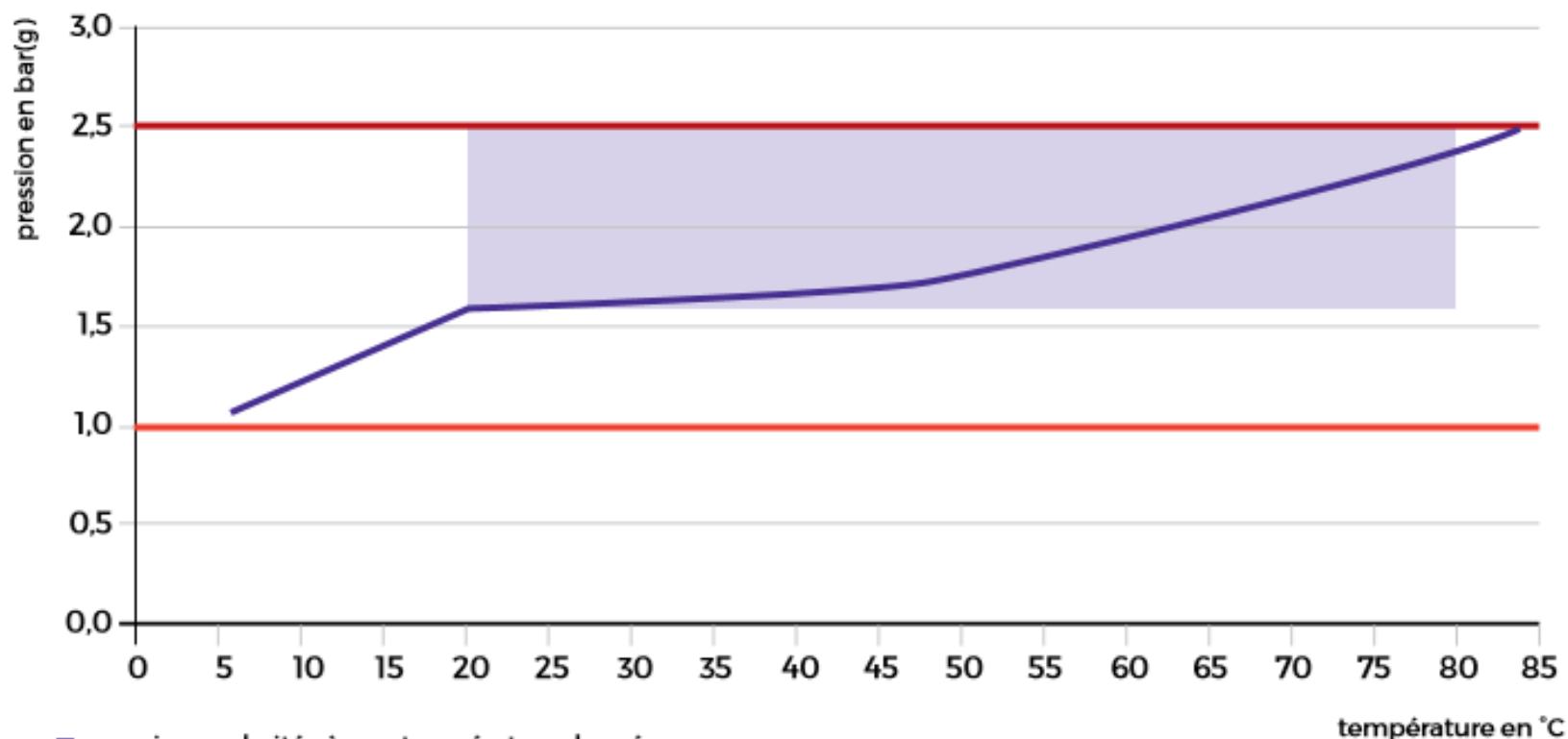
La réalité d'aujourd'hui est:  
Les vases d'expansion dites "sous pression variable"  
ne varient à peine en pression





# Qui utilise et affiche les graphiques T-P sur leur système?

Figure 2:  
LE GRAPHIQUE T-P - LE SYSTÈME D'EAU CHAUDE



■ pression souhaitée à une température donnée

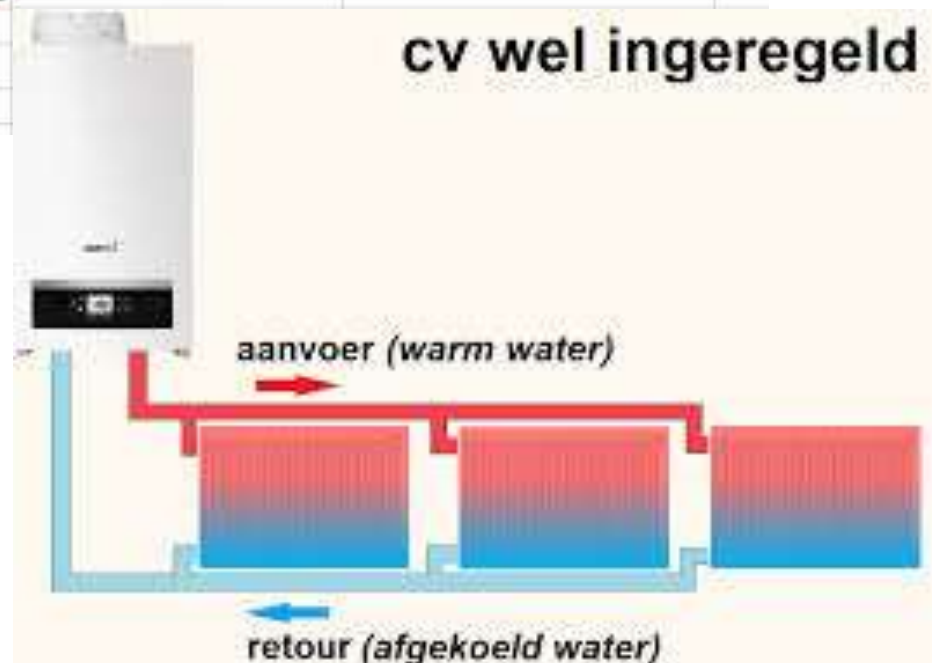
■ pression minimum absolue (= pression initiale du vase d'expansion)

■ pression maximum absolue (= pression initiale de la valve de sécurité moins la marge de sécurité).  
La marge de sécurité = 0,5 bar par soupape jusqu'à 3 bars, 10% en cas de pression de réglage plus élevée

■ la variation de pression qui peut exister dans le système d'eau chaude (pression verticale en bar(g), et température horizontale en °C). La zone de sécurité (pas de risque immédiat de sous-pression ou de surpression) dessine en fait une bande en-dessous et au-dessus de la ligne bleue

# Et quelle est la température moyenne?

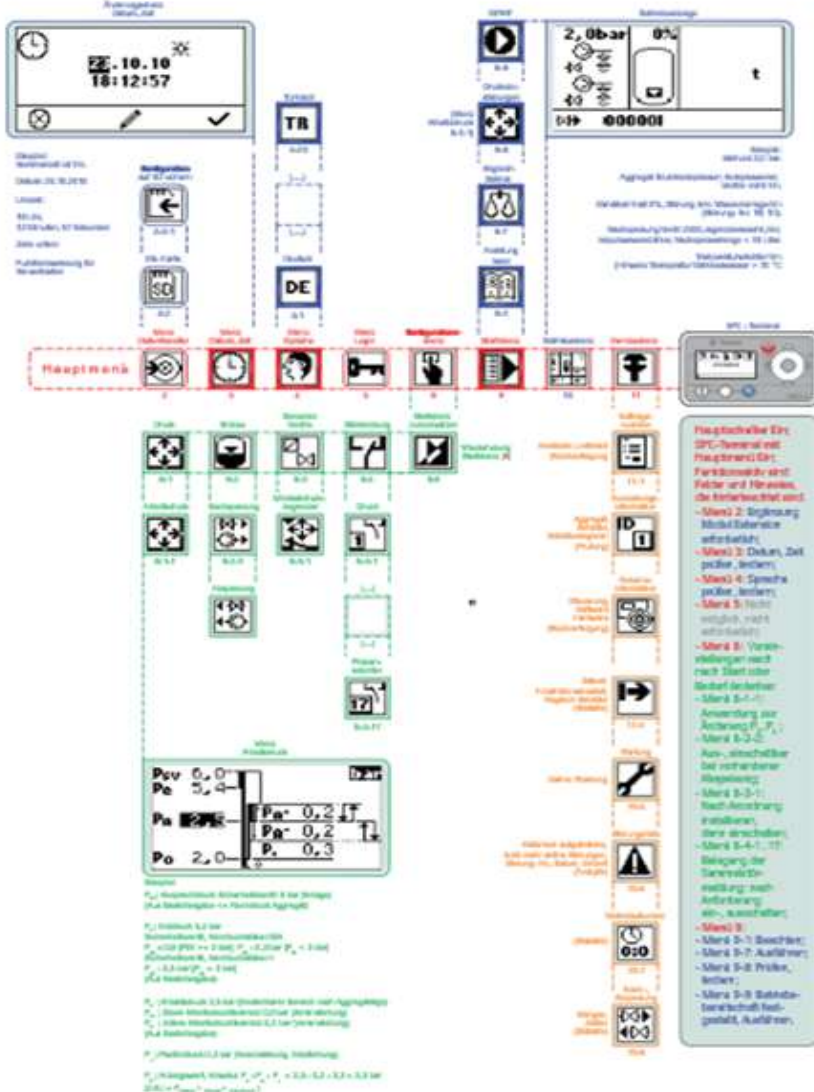
Radiator	Aanvoer	Retour	deltaT	afmetingen (cm)	Advies adhv gem. deltaT
Woonkamer voor	70,4 °C	50,0 °C	20,4 °C	240x40= xW (T22)	Deze radiator verder open
Woonkamer achter	70,4 °C	55,3 °C	15,1 °C	240x40= xW (T22)	Deze radiator knijpen
Keuken	64, °C	51,4 °C	12,6 °C	240x40= xW(T22)	Deze radiator knijpen
Sslaapkamer achter	62,8 °C	44,3 °C	18,5 °C	240x40= xW (T11)	Deze radiator verder open
Hobbykamer voor	68,6 °C	47,3 °C	21,3 °C	240x40= xW (T11)	Deze radiator verder open
Balkonkamer	68,2 °C	54,1 °C	14,1 °C	240x40= xW (T33)	Deze radiator knijpen
Zolder voor	68,2 °C	54,1 °C	14,1 °C	240x40= xW (T22)	Deze radiator knijpen
Zolder achter	68,2 °C	54,1 °C	14,1 °C	240x40= xW (T22)	Deze radiator knijpen
Zolder logeerkamer	68,2 °C	54,1 °C	14,1 °C	240x40= xW (T33)	Deze radiator knijpen
Ketel	70,8 °C	49,8 °C	21,0 °C		
Gem.DeltaT: gemeten	16, °C				
Gem.DeltaT: wenselijk					



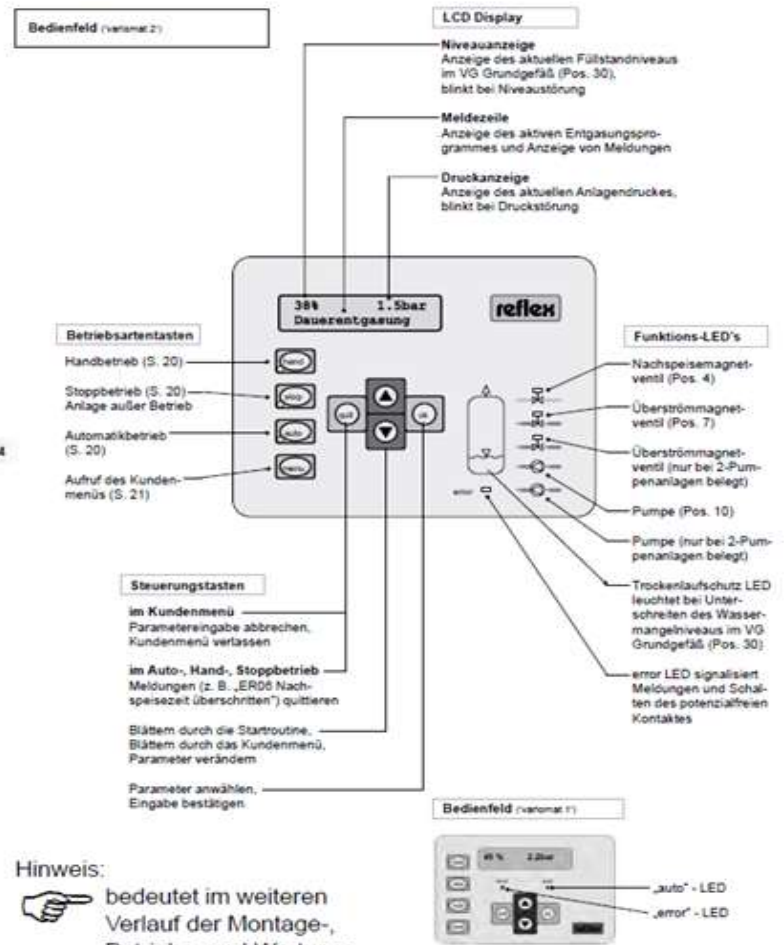
# Systemes d'expansion à pression constante: qui fait le réglage?

Steuerung, Inbetriebnahmestart

Übersicht Menü, Eingaben



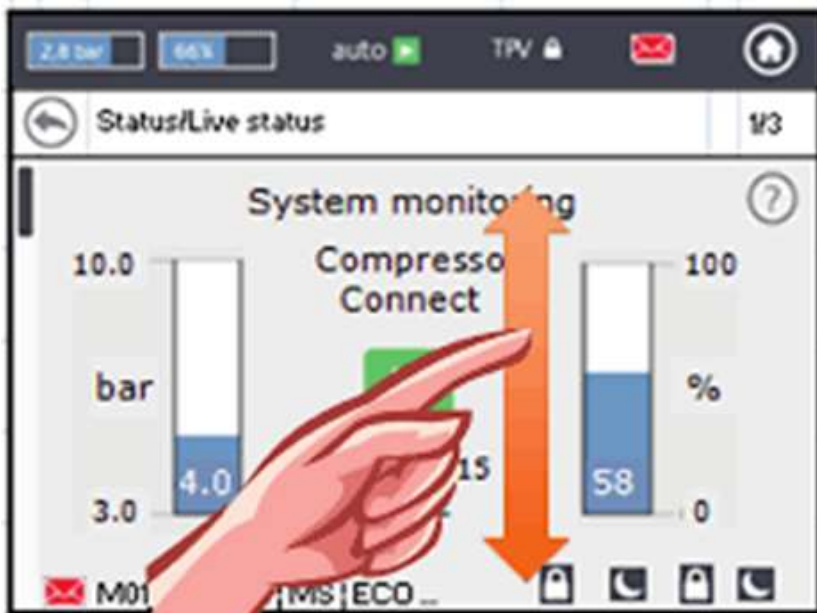
## reflex 'variomat' Allgemeines



Hinweis:  
bedeutet im weiteren Verlauf der Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung „Taste drücken“

# Est-ce que cela existe?

Un technicien d'entretien qui ne regarde PAS le manomètre de pression sur son collecteur, mais qui comprend le fonctionnement de l'indicateur de contenu du vase d'expansion et son rôle?

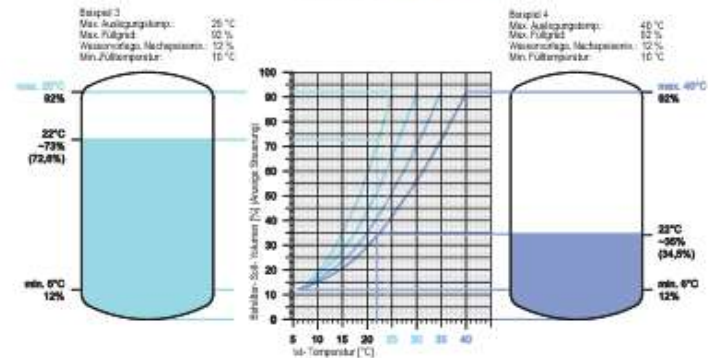
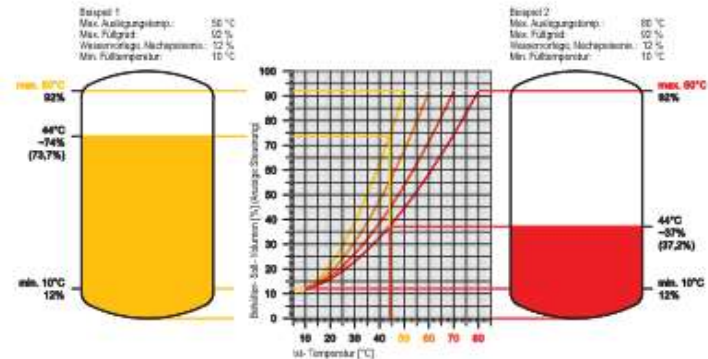


Flexcon® M-K Montage- und Betriebsanleitung

## Inbetriebnahme und Anlagentemperatur



Hinweis: Bei ein anderer Füllstand als das sich nach Start selbsttätig erreichende Mindestniveau erforderlich (betriebsbetriebe, mögliche Nachspeisung), so die entsprechend der Anlagentemperatur notwendige Menge nach den folgenden Inbetriebnahmehinweisen an der Steuerung einzurichten. Zum besseren Verständnis wird auf nachstehende Diagramme und den Abschnitt Wartung-Behälterentleerung/Wartungseinstellung verwiesen.





N'est-il donc pas logique qu'il y a si peu de gens qui comprennent la relation entre tout ces paramètres?

N'est-il donc pas évident de le faire superviser par un simple monitoring de corrosion?

On ne peut nier que le nombre de problèmes augmente tout le temps





Il suffit parfois de changer de perspective pour mieux voir.

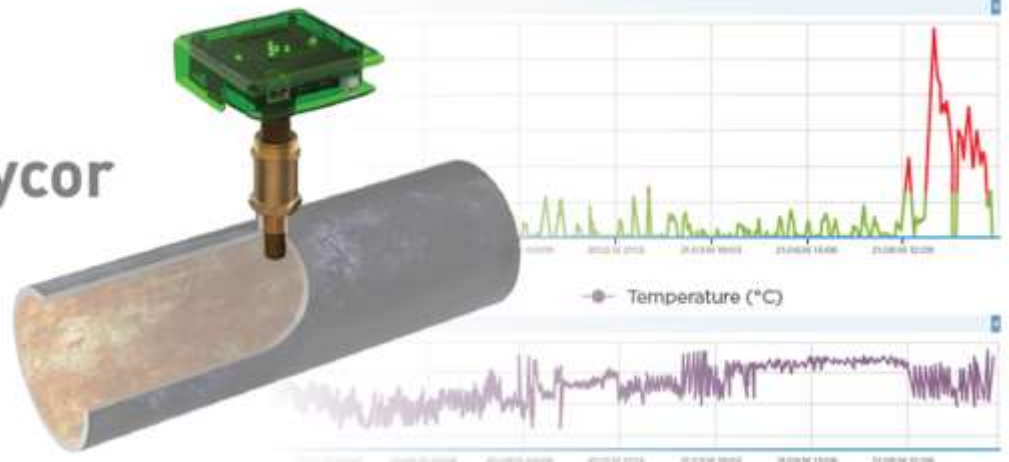


# Les commutateurs à différentiel ou les détecteurs de fumées étaient facultatif à l'époque, obligatoire aujourd'hui



Le monitoring de la corrosion est la seule manière économique et fiable pour éviter des grands dégâts onéreux à cause de corrosion.  
Un jour ce sera obligatoire

 risycor



Seul un contrôle continu protège les systèmes de la corrosion.



# Atic

for HVAC professionals

