

# INSTALLATIONS SANITAIRES

**06/05/2020**

*Bart Bleys*

*Chef de laboratoire Techniques de l'eau  
CSTC*



1. Résultats de recherche récents concernant le développement des Légionelles
2. Dimensionnement de la production et de la distribution d'ECS
3. Outil pour le dimensionnement de vases d'expansion sanitaires
4. Nouveau cycle sanitaire d'Atic

#### Disclaimer

Le matériel du cours ne fait pas partie des publications officielles du CSTC et ne peut donc pas servir de référence. La distribution ou la traduction, partielle ou complète, de ces documents n'est autorisée que sur accord du CSTC.

## Instal2020

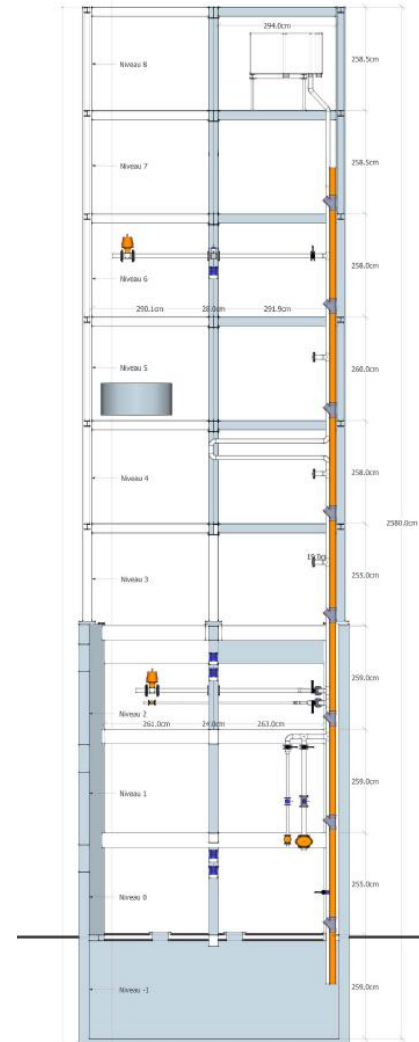
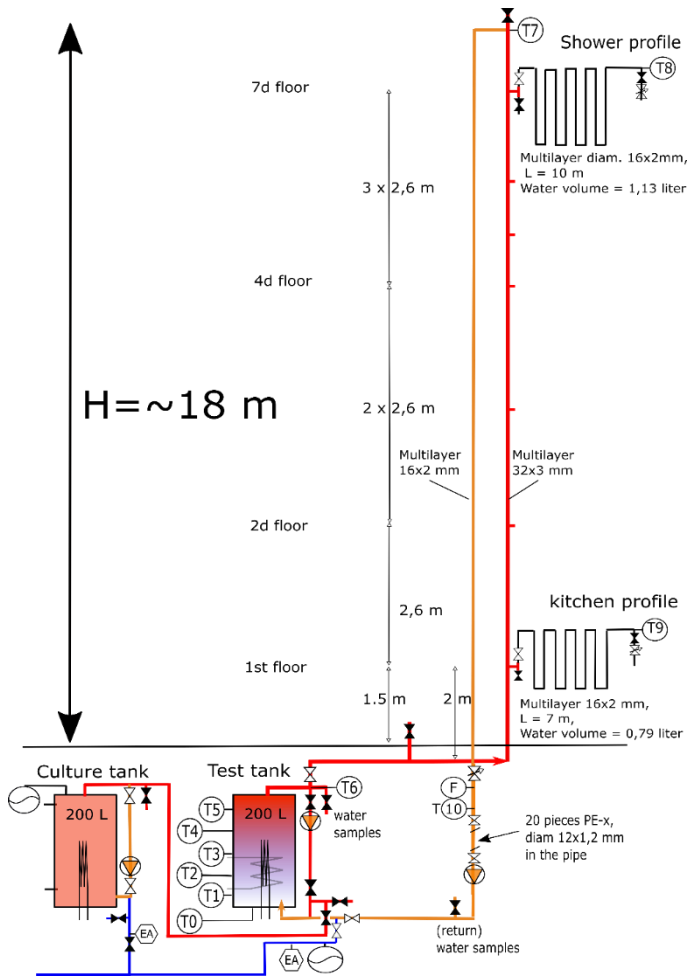
Objectif: étudier s'il est possible de réaliser des économies d'énergie, sans augmenter le risqué de développement des Légionelles. P. ex en réduisant la température de production de l'ECS en combinaison avec des chocs thermiques réguliers

Exemples:

$T_{\text{production}}$	$T_{\text{choc}}$	Durée du choc	Frequence
45 °C	60 °C	30 min	1x/semaine
45 °C	60 °C	1h	1x/semaine
45 °C	60 °C	30 min	1x/jour
45 °C	60 °C	1h	1x/jour
50°C	....		
....			

***Remarque importante: la qualité hygiénique de l'eau est évidemment plus important que les économies d'énergie***

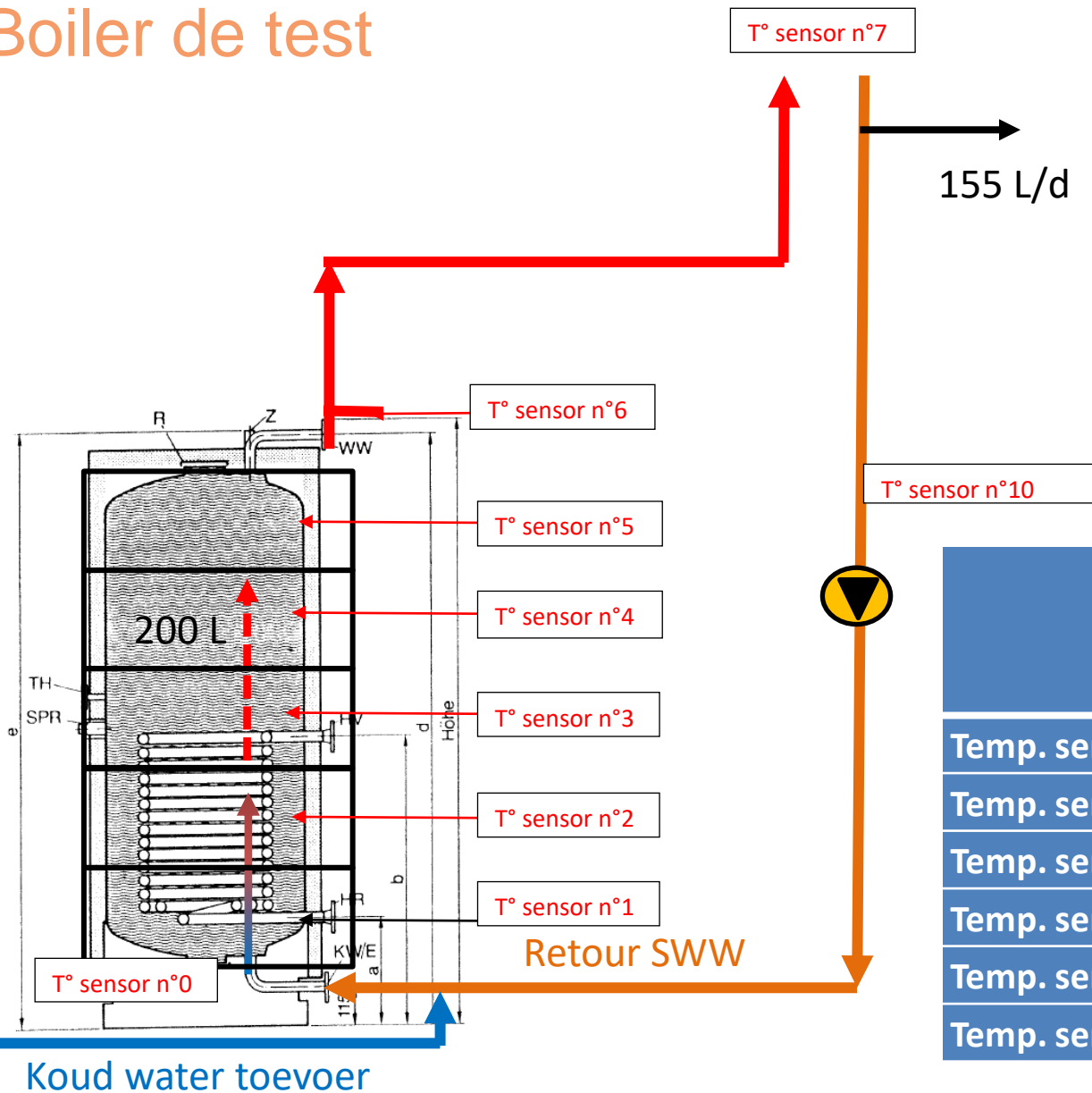
## Poste d'essai Legionelles



## Poste d'essai Legionelles

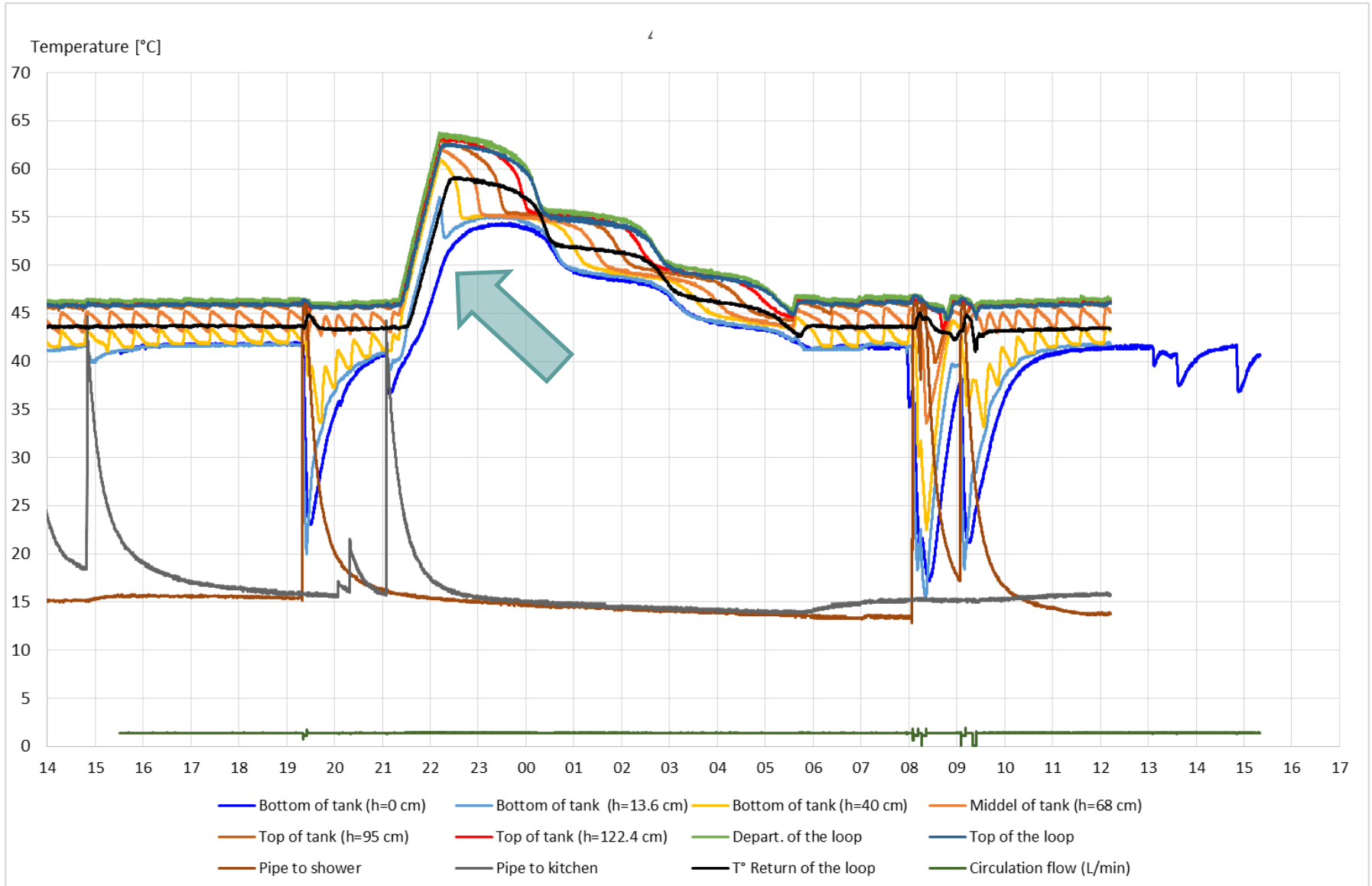
- Le poste d'essais consiste en:
  - boiler de culture 200 l , conc. stable  $2 \cdot 10^5$  kve/l
  - boiler de 200 l (= boiler de test)
  - ~ 40m boucle de circulation isolée
  - 2 conduits de puisage (sdb et cuisine)
  - Profil de puisage unifamilial : **156 l/dag**
- Le poste d'essais a été contaminé une fois, au début des mesures
- Pendant les mesures, le boiler de culture n'était pas connecté
- Température de production ECS =  $45^{\circ}\text{C}$  + thermische chocs à  $60^{\circ}\text{C}$  et  $65^{\circ}\text{C}$

## Boiler de test



	Afstand van de bodem (cm)
Temp. sensor n°5 :	122.4
Temp. sensor n°4 :	95.2
Temp. sensor n°3 :	68
Temp. sensor n°2 :	40.8
Temp. sensor n°1 :	13.6
Temp. sensor n°0 :	0

## 60°C/ 1h



## Profil de puisage

Start hour	Type of draw-off	DHW Flow rate l/min	Tap duration second	Tapped DHW volume liters
06:59	purge of the shower pipe	6,5	10	1,083
07:00	Shower n° 1	6,5	355	38,5
07:10	Shower n° 2	6,5	393	42,6
08:00	Shower n° 3	6,5	296	32,1
12:00	Kitchen faucet	5	6	0,50
12:30	Kitchen faucet	5	20	1,67
13:45	Kitchen faucet	5	30	2,50
18:15	Children's bath (40 L)	6,5	311	33,7
19:00	Kitchen faucet	5	6	0,50
19:15	Kitchen faucet	5	3	0,25
20:00	Kitchen faucet	5	30	2,50



## Chocs à 60°C

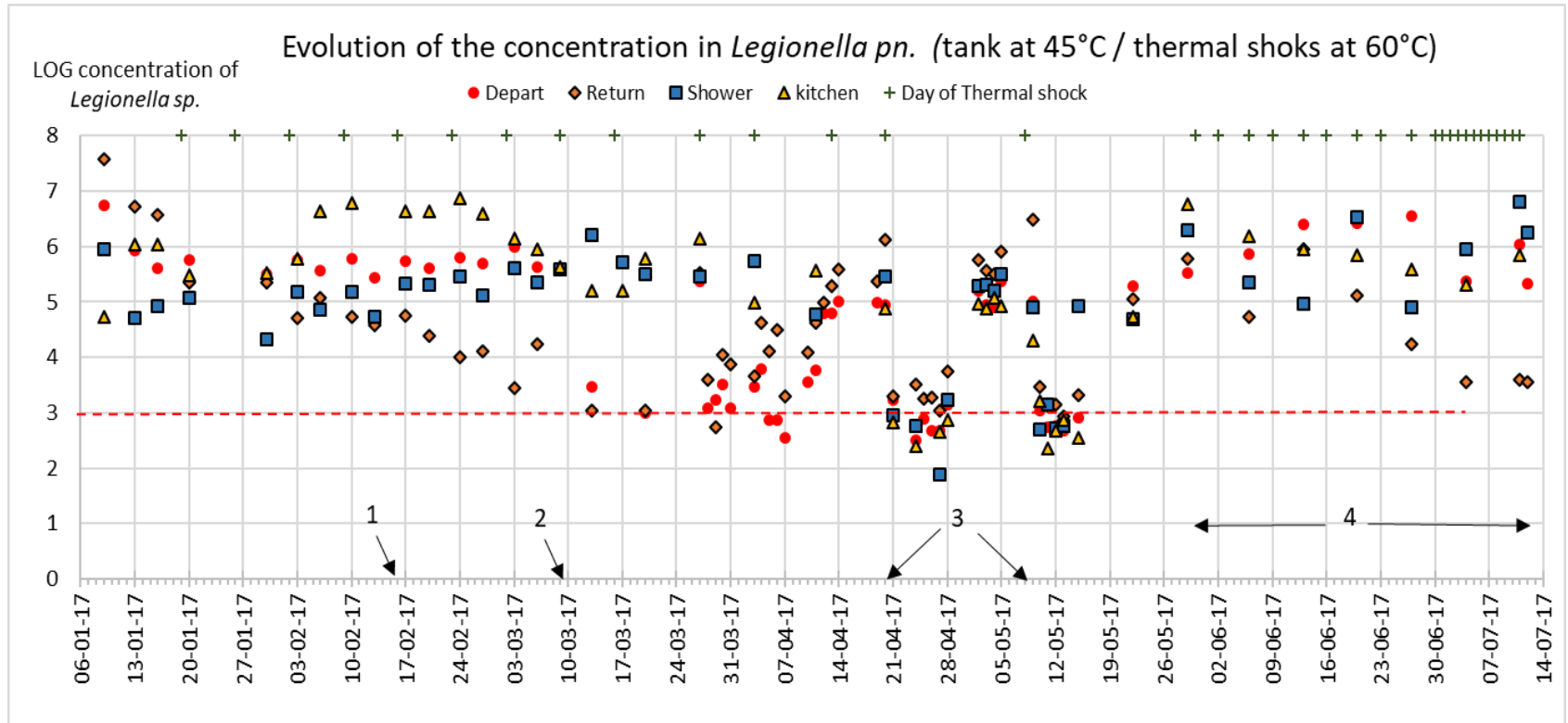
weeks	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Heating duration	Frequency	Number of thermal shocks
1 and 2	45 °C	60 °C	<b>30 min</b>	1x / week	2 shocks
3 and 4	45 °C	60 °C	<b>1 h</b>	1x / week	2 shocks
5	45 °C	60 °C	30 min	1x / week with <b>extra circulation on tank</b>	1 shock
6 and 7	45 °C	60 °C	1 h	1x / week with extra circulation on tank	2 shocks
8 and 9	45 °C	60 °C	1 h	1x / week with extra circulation on tank. + 30 minutes <b>thermal disinfection of the sampling taps</b>	2 shocks

## Chocs à 60°C

weeks	T production (tank)	T heating ( thermal shock )	Heating duration	Frequency	Number of thermal shocks
10	45 °C	60 °C	Warming up +4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. + 4 x 30 minutes thermal disinfection for each of the sampling taps <b>and draw-off pipes</b>	1 shock
11	45 °C	60 °C	Warming up +30 min (for tank) + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. + 4 x 30 minutes thermal disinfection for each of the sampling taps and draw-off pipes	1 shock
14-18	45 °C	60 °C	1 h	<b>2x / week</b> with extra circulation on tank	9 shocks
19	45 °C	60 °C	1 h	<b>7x / week</b> with extra circulation on tank	7 shocks

## Chocs à 60°C

Legionella conc. [cfu/l]  
log scale



- 1 Extra recirculation on the DHW storage tank during the thermal shock (since 16/02/2017)
- 2 Systematic disinfection of the sampling valves with Alcool 70° for 2 min. (since 09/03/2017)
- 3 Thermal disinfection includes draw-offs pipes on 20/04/2017 and 08/05/2017
- 4 Thermal disinfection of the loop (1 hour@60°C) during the night : 2x/week then 1x/day from 30/05/2017 to 10/07/2017

## Influence vase d'expansion

- Concentration *Legionella spp.* mesuré dans le vase d'expansion le 08/08/2017:

Echantillon	Concentration <i>Legionella spp.</i> [cfu/l]
Départ boucle	1.00E+05
Retour boucle	2.40E+01
Connexion entre vase d'expansion et retour de circulation	1.40E+04

- Modification du poste d'essai



## Chocs à 65°C

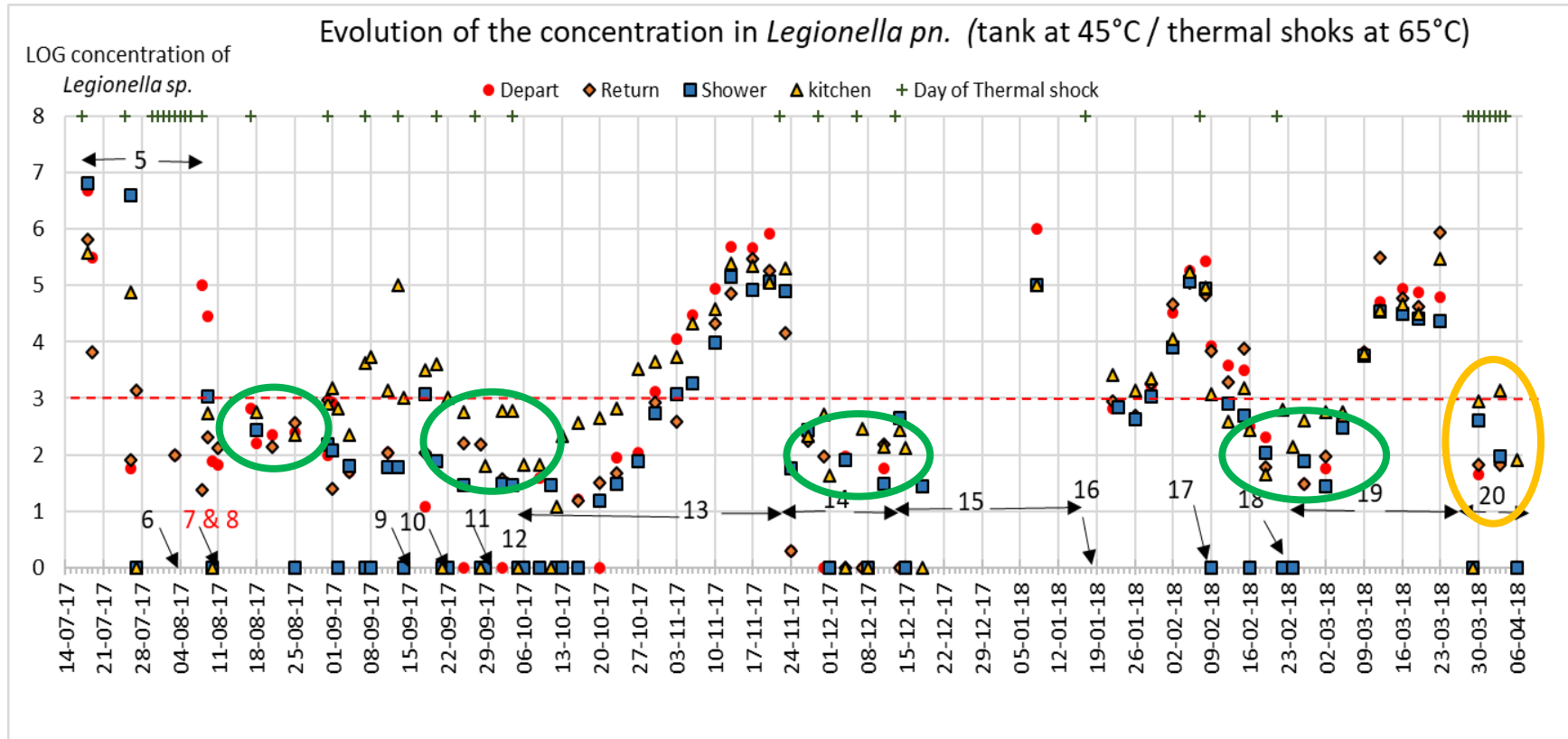
Week	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Duration	Frequency	Number of thermal shocks
26 (11/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 30 min	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock
27 (18/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 1h	1x / week with extra circulation on tank.	1 shock
28 (26/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 1,3 l/min)	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank. 4 x 30 minutes thermal disinfection of the sampling taps and draw-off pipes in the 'circulation' direction	1 shock
29 (31/07)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 l/min)	Warming up + 1 h	7x / week with extra circulation on tank	7 shocks
30 08/08 removing of the expansion vessel (09/08 shock)	45 °C	65 °C (setpoint = 68°C, with flow rate 4,4 l/min ;	Warming up + 4 x 30 min (for taps disinfection)	1x / week with extra circulation on tank 4 x 30 min thermal disinfection of the sampling taps and draw-off pipes in the 'circulation' order	1 shock

## Chocs à 65°C

Week	T production (tank)	T heating (thermal shock)	Duration	Frequency	Number of thermal shocks
31 - 34 (18/08) - (01/09) (08/09)	45 °C	65 °C (setpoint = 65°C with flow rate 4,4 l/min ;	8 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs	3 shocks (no shock during the second week)
35 (14/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic scheduled draw-offs (kitchen on 13:45 = 30 s)	1 shock
36 (21/09)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45 = 90 s)	1 shock
37 (28/09) & 38 (05/10)	45 °C	65 °C (65°C with flow rate 4,4 l/min	24 h	1x / week with extra circulation on tank. + automatic draw-offs (kitchen on 13:45=120 s)	2 shocks
39 to 48 (12/10) ----- (23/11) (30/11) (07/12) (14/12)	<b>45 °C</b>	<b>65 °C</b> (65°C with flow rate 4,4 l/min	<b>24 h</b>	<b>1x / week</b> <b>with extra circulation on</b> <b>tank.</b> + automatic draw-offs (kitchen on 13:45= <b>150 s</b> )	1 shock, then no shocks during 5 weeks  + 4 shocks

## Chocs à 65°C Chocs à 65°C

Legionella conc. [cfu/l]  
log scale



## Chocs à 65°C

5	Temporary transitional regime 45°C / thermal shocks @65°C (T° setpoint at 68°C) during the night (from 11/07/2017 to 07/08/2017)
6	Circulation flow set on 4,4 l/min since 31/07/17 (while previously set on 1,3 l/min)
7	<b>Disassembling of the expansion vessel</b> (get off/ away) since 08/08/2017
8	Thermal disinfection includes 30 min disinfection of the draw-off pipes on 09/08/2017
9	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 30 second (initial value) during the thermal shock on 14/09/2017
10	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 90 second during the thermal shock on 21/09/2017
11	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on 120 sec during the thermal shock on 28/09/2017
12	Automatic kitchen draw-off on 13:45 set on <b>150 second</b> during the thermal shocks since 05/10/2017
13	Period of 5 weeks without any disinfection (concentration in Legionella spp. below limit)
14	Same as 12. with thermal shock 1x/ week (23/11 ; 30/11; 07/12 and 14/12)
15	Period of 5 weeks without any disinfection (from 15/12 to 18/01/2018)
16	Same as 12 (kitchen draw-off on 13:45 set on 150 second during the thermal shock)
*	20/01/2018 : Leakage on the circulation pump and dismounting of the thermal insulation beneath the tank (25/01) --> 3 weeks without any disinfection
17	Same as 12 but without thermal insulation beneath the storage tank (8/02)
18	Same as 12 but with new thermal insulation beneath the storage tank (22/02)
19	Period of 5 weeks without any disinfection (from 23/02 to 28/03/2018)
20	29/03/2018 : 1 thermal shock on <b>70°C/ 4 min</b> during the day and then daily shocks on 70°C /1 h during the night (from 30/03 to 06/04/2018)

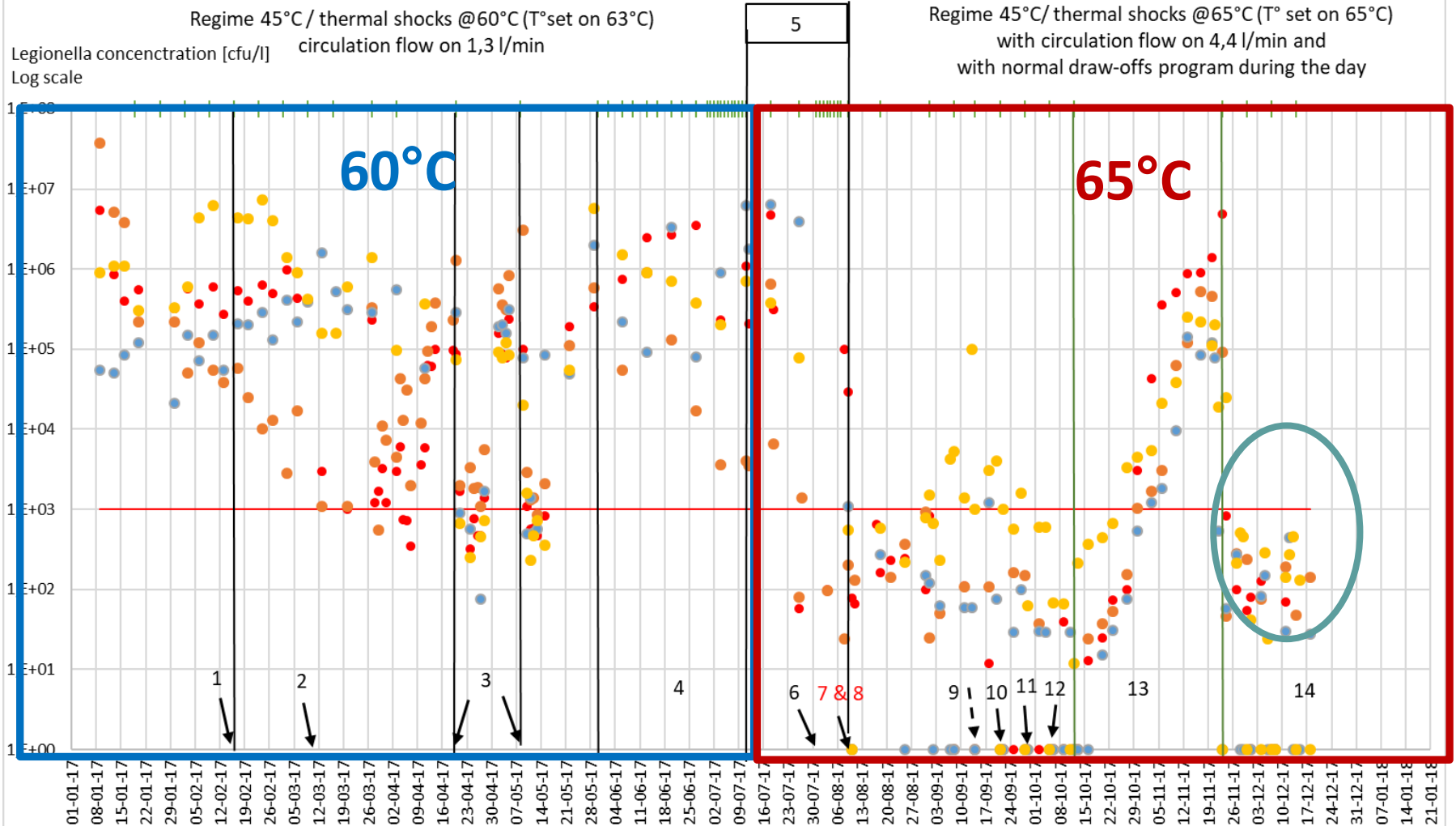


$T_{prod}$	$T_{schok}$	Duur	Frequentie
45 °C	60 °C	30 min	1x/week
45 °C	60 °C	1h	1x/week
45 °C	60 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank
45 °C	60 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank and disinfection tapping pipes
45 °C	60 °C	1h	7x/week
45 °C	65 °C	30 min	1x/week
45 °C	65 °C	1h	1x/week
45 °C	65 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank
45 °C	65 °C	1 h	1x/week, with extra circulation on tank and disinfection tapping pipes
45 °C	65 °C	24h	1x/week, with extra circulation on tank + increasing tap duration in kitchen
45 °C	65 °C	24h	1x/week, with extra circulation on tank + tap duration 150s

## Chocs à 60°C et 65°C

Evolution of the *Legionella pn.* concentration

+ day of a Thermal shock    • Departure of the loop    • Return pipe of the loop    • Shower    • kitchen    — Limit of 1000 cfu/l

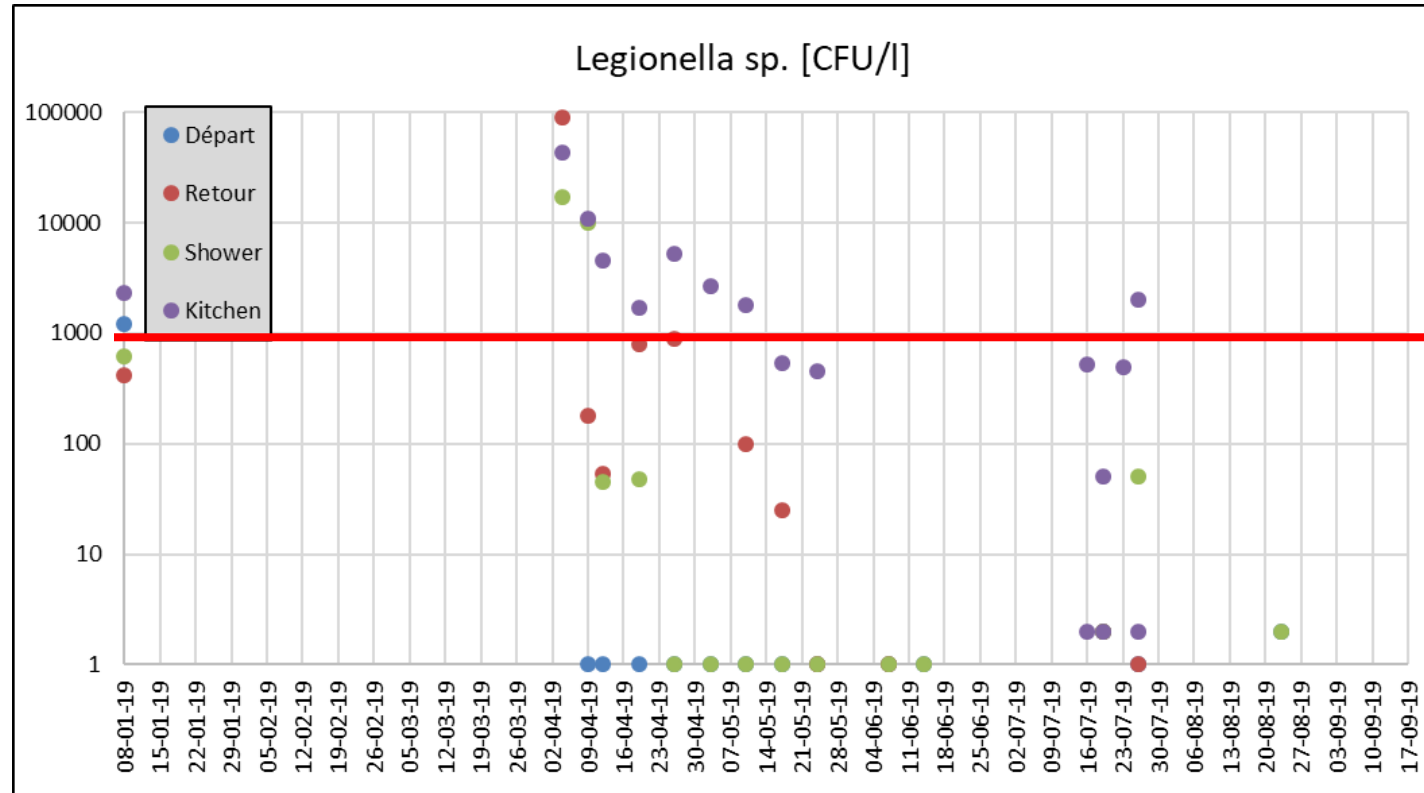


## Conclusion

- Installation contaminé avec  $T_{ECS, prod.} = 45^{\circ}C$ :
  - Chocs thermique réguliers à  $60^{\circ}C = \text{insuffisant}$
  - Des chocs hebdomadaires de 24h à  $65^{\circ}C$  + usage régulier des conduites de puisage durant au moins  $150\text{ s}$   
= suffisant pour concentration Legionelles  $<1000\text{ kve/l}$
  - Shocs thermiques à  $70^{\circ}C$  sans usage simultané des conduites de puisage =  $\text{insuffisant}$
- **Le vase d'expansion sanitaire** sur l'alimentation de la production d'ECS s'est avéré une source de **récontamination** importante

## Après Instal2020

ECS @ 60°C + 1x/semaine volume du boiler @ 60°C



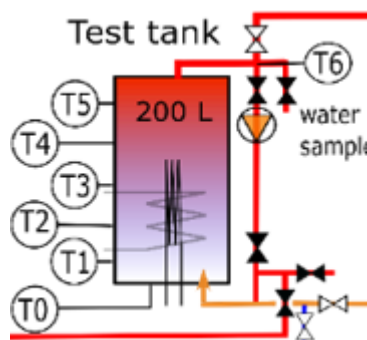
➔ **BBT Legionella = OK**

## Nouveau poste d'essais CSTC - TETRA Warmtenetten

### Objectif: étudier les exigences actuelles de la BBT pour les combilus

Voor combilussystemen met satelietunits (warmtewisselaars of boilers) gelden de volgende temperatureisen:

- Combilussystemen met satelietunits zonder voorraadvat die niet constant boven de 60°C gehouden worden, worden niet toegelaten. Van deze eis mag evenwel afgeweken worden in dezelfde omstandigheden als hiervoor aangegeven onder de §Algemeen.
- Voor de decentrale boilers in een systeem met satelietunits gelden dezelfde eisen als voor andere systemen met een opslagvolume.



CIBW062 Symposium 2017

## A5 - Evaluation of the risk of *Legionella spp.* development in sanitary installations

### A5 - Evaluation of the risk of *Legionella spp.* development in sanitary installations

K. Dinne (1), O. Gerin (2), B. Bleys (3), K. De Cuyper (4),

(1) karla.dinne@bbri.be  
(2) olivier.gerin@bbri.be  
(3) hert.bleys@bbri.be  
(4) karla.de.cuyper@bbri.be  
(1), (2), (3), (4) Belgian Building Research Institute (BBRI), Belgium

#### Abstract

In order to determine whether it is possible to reduce energy use for domestic hot water (DHW) production and distribution, without increasing the risk of *Legionella spp.* development in sanitary installations, a full-scale test facility was built, consisting of a 200 liters water tank and circulation system of nearly 40 metres long and 2 draw-off pipes. On a daily basis, a consumption profile corresponding to the DHW use of a single family (4 persons) was simulated, separately using two tap pipes, one corresponding to a kitchen and the other to a bathroom. *Legionella spp.* was cultivated in a separate water tank and then injected into the DHW production temperature was kept at 45°C and the DHW production was tested at different durations and different frequencies. *Legionella* growth was observed both in the water and in the biofilm. The influence of the sampling rate, flow rate of sampling, and only or in combination with the draw-off pipes.

This article discusses the first preliminary results of this study, which is ongoing till in 2018.

#### Keywords

Water supply hygiene, *Legionella spp.* development, domestic hot water (DHW), disinfection, biofilm

#### Introduction

As the energy-use for space heating continues to diminish due to better performances of building envelope and the use of more efficient heating systems, the energy use for hot wa-

CIBW062 Symposium 2017

temperature of 45°C a regular (even daily) disinfection or curative treatment in hot water facilities is required.

As the laboratory tests are not representative of the real situation in the full scale, it is interesting to be able to evaluate if the sampling.

Directive 2002/91/EC of the European Parliament and the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings.

- DIN 4708-part 1 'Central heating water installations- terms and calculation basis' German standard, Deutsches Institut für Normung, Berlin, Germany, 1979
- Brundrett G., Legionella and Building Services. Oxford, 1992.
- Farhat M., Moletta-Denat M. *et al.* 'Effect of disinfection on Legionella spp., Eukarya, and biofilms in a hot water system', Applied and Environmental Microbiology, 78 (19), 6850-6858, 2012.
- Farhat M., Trouille M.-C. *et al.* 'Development of a pilot-scale 1 for Legionella elimination in biofilm in hot water network: heat shock treatment evaluation', Journal of Applied Microbiology, 108(3), 1073-1082, 2010.
- Hernandez J.F., Delattre J.M., Oger C., 'Thermorésistance des Legionelles', Ann. Microbiologie (Inst Pasteur), 134B,421-427, 1983.
- Xiaochen Yang, Hongwei Li, *et al.* 'Analysis and research on promising solutions of low temperature district heating without risk of Legionella. The 14<sup>th</sup> International Symposium on District Heating and Cooling, Stockholm, 2014.

#### 7 Presentation of Authors

Karla Dinne is biochemical engineer and is laboratory head in the laboratory of microbiology and health of the Belgian Building Research Institute (BBRI).



3 articles scientifiques

researcher in the laboratory of Building Research Institute



head of the laboratory water Research Institute (BBRI).





coordinator at the research laboratory BBRI, in charge of research activities in the field of water



[https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=projects&sub=scientific\\_articles](https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=projects&sub=scientific_articles)

- **Mesure de gestion standard:**
  - garder la température de l'eau en dehors de l'intervalle de **25°C** à **55°C**
  - l'eau chaude doit rester chaude et l'eau froide doit rester froide
- **Techniques alternatives** ne sont pas abordées dans la BBT



---

## Best Beschikbare Technieken (BBT) voor *Legionella*-beheersing in Nieuwe Sanitaire Systemen

Auteurs:  
Hoofdstuk 1 en 2: Liesbet Van den Abeele (VITO) en Karla Dinne (WTCB)  
Hoofdstuk 3 en 4: Karel de Cuyper en Bart Bleys (WTCB)

Studie uitgevoerd door het Vlaams Kenniscentrum  
voor Beste Beschikbare Technieken (VITO) en  
het Wetenschappelijk en Technische Centrum voor het Bouwbedrijf  
in opdracht van Agentschap Zorg & Gezondheid

december 2017

VITO NV  
Boerengaard 200 - 2400 MCL - BELGIË  
Tel. +32 14 33 55 11 - Fax +32 14 33 55 99  
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPB (Turnhout)  
Bank: 435-4508191-02 KBC (Brussel)  
BE32 4354 5081 9102 (IBAN) KREDIEBIB (BIC)

WTCB  
Lombardstraat 4 - 1000 BRUSSEL - BELGIË  
Tel. +32 2 502 66 90 - Fax +32 2 502 81 80  
wtcb@wtcb.be - www.wtcb.be  
BTW BE-0407 695 057

## Prescriptions pour les matériaux

- **Eau chaude**: système de conduites apte à la distribution d'eau à **70°C (\*)** à une pression de **10 bar obligatoire**.
- **Eau froide**: système de conduites apte à la distribution d'eau à **70°C (\*)** à une pression de **10 bar recommandé**.
- **Pièces en métal**: **Europese 'Hygienic list'** (Acceptance of metallic materials used for products in contact with drinking water, 4MS Common approach).

(\*) Remarque : pour des conduites en matière plastique = classe 2. classe 1, n'est pas permis pour l'eau chaude et pas recommandé pour l'eau froide

De marking van de buizen is als volgt (voorbeeld van buis 16 x 2,0): "00000m Wavin Mehrschichtverbundrohr Sanitaer und Heizung, Tmax=95°C Tap water, Central heating and Floor heating 16x2.0 mm PE-Xc/Al/PE IIP no. 318 UNI 10954 cl.1 tupo A 70°C / 10 bars LVGW DW-8217BO0051 MPC 22.06.2001 0715 LCE 101"



## Installations d'eau chaude - températures

### Production

L'eau chaude est produite en continu à une température de **minimum 60°C**

Exceptions possibles dans les cas suivants:

- Quelques périodes courtes par jour (quelques minutes) avec débit de pointe
- Dans des installations à **risque moyen**: une diminution de la température de quelques heures par jour (p.ex. la nuit) est permise à condition que, avant la prochaine période d'utilisation, toute l'installation (production et distribution) soit remise à température pendant **au moins 1 heure**.
- Dans les **écoles**, l'installation d'eau chaude peut être coupée au-delà de 8 jours en cas de congés. Avant la prochaine période d'utilisation, toute l'installation doit être **chauffée à 65°C** pendant **au moins 1 heure**. Après ceci, un rinçage doit être effectué de minimum 3 fois le volume des conduites.

## Installations d'eau chaude – températures (2)

### Production

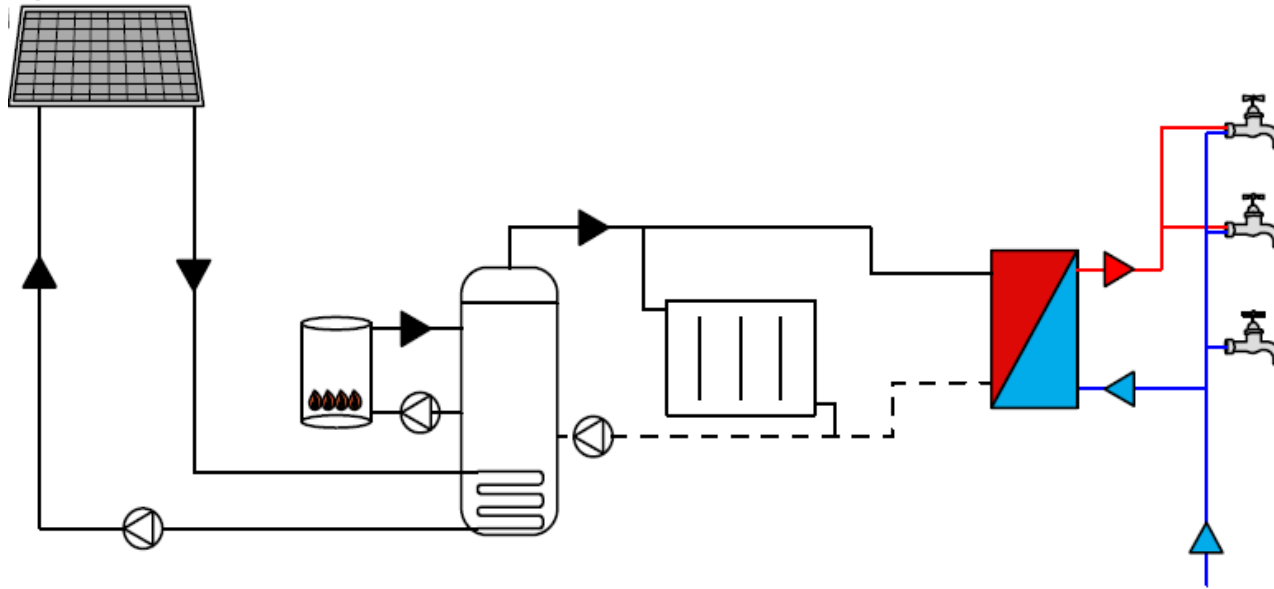
- Désinfection thermique doit être possible avec de l'eau à 70°C au robinet
- Le volume complet (!) d'un boiler sanitaire doit être chauffé à 60°C au moins: :
  - 1x par 24h pour des bâtiments à haut risque
  - 1x par semaine pour des bâtiments à moyen risque

### Remarques:

- Il s'agit d'une mesure de précaution pour maîtriser un **endroit à risque** (fond du boiler) connu
- Le réchauffement du volume complet peut être réalisé à l'aide d'une pompe de circulation supplémentaire entre l'entrée et la sortie du boiler.
- Le temps de fonctionnement de la pompe nécessaire est la somme du temps pour amener tout le volume à 60°C plus une heure. La durée totale peut donc largement dépasser l'heure.

## Installations d'eau chaude – températures (3)

- Pour des systèmes avec un **ballon tampon** avec de l'eau technique, le réchauffement régulier de tout le volume à 60°C n'est pas nécessaire.



- Dans le cas de plusieurs boilers: **en série**, mais non parallèles

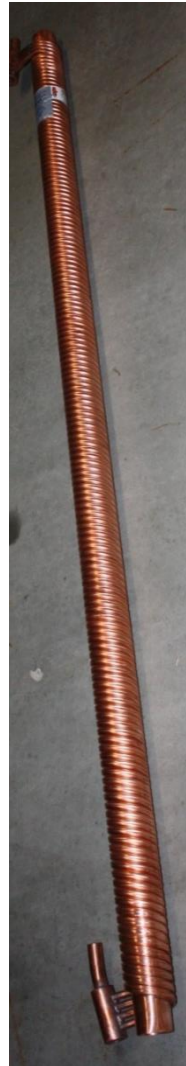
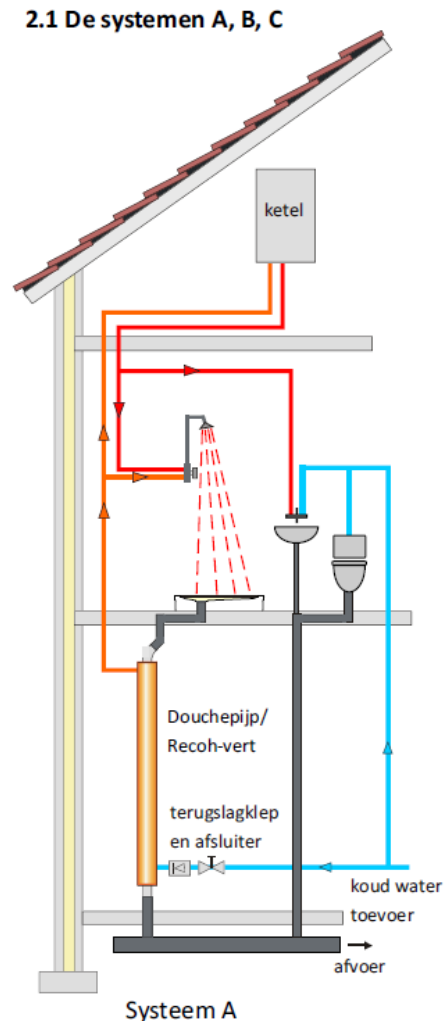
## Installations d'eau chaude – températures (4)

### ■ Préchauffage (échangeurs de douche):

- Pas permis dans installations à haut risque
- Pas recommandés dans installations à moyen risque

#### Mesures nécessaires:

- Doit pouvoir être désinfecté thermiquement
- Ne peut pas être isolé
- Doit être possible de prendre des échantillons



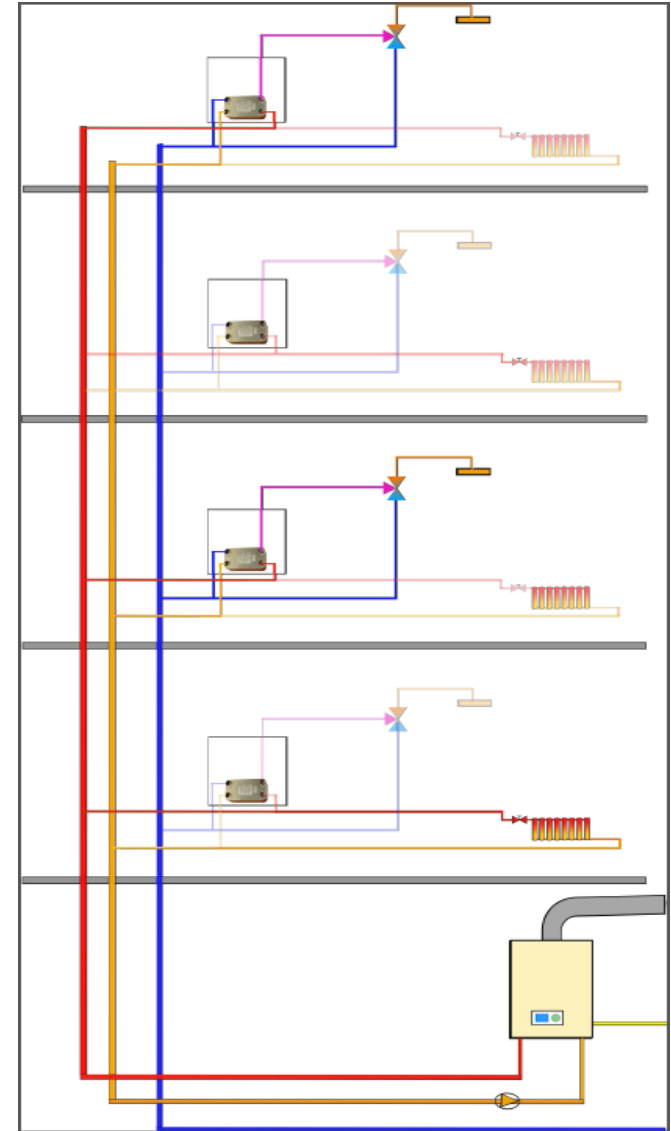
## Installations d'eau chaude – températures (5)

### ■ Combilus

- Production chaleur collective pour CC et ECS, distribuée à travers le bâtiment par la circulation d'eau technique
- Unités satellites : échangeurs à plaques ou boilers satellites

### Exigences:

- Sans stockage : > **60°C** en continu
- Avec stockage : mêmes exigences qu'autres systèmes avec stockage



## Installations d'eau chaude – températures(6)

### Système de distribution d'ECS

- *Plus de 15 m ou contenant plus de 3l d'eau:*

**minimum 60°C au départ et ailleurs en dessous de 55°C**

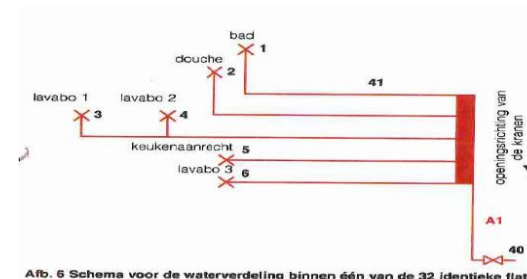


- Circulation continue ou ruban chauffant
- Bonne isolation thermique des conduites continuellement à température
- Conduites d'alimentation à minimum 58°C et retour minimum 55°C

- Moins de 15 m et contenant moins de 3l d'eau :

**pas maintenu à température**

- Ne peut pas être isolé (pose en dessous d'une isolation n'est pas considérée comme isolé)
- **collecteurs:** exigence valable pour chaque tracé



Afb. 6 Schema voor de watervdeling binnen één van de 32 identieke flats.

## Installations d'eau chaude – températures(7)

### Installations de distribution d'ECS

#### ▪ **Robinets mélangeurs collectifs:**

- A éviter dans les installations à haut risque
- D'aucun point de puisage, la distance à au robinet mélangeur peut dépasser 15m ou avoir un contenu plus que 3 L.
- Il doit être possible de désinfecter thermiquement les robinets et les conduites en aval
- Les conduites en aval ne peuvent pas être isolées



## Installations d'eau chaude – températures(8)

### Températures aux points de puisage

- **55°C endéans 60s** après l'ouverture du point de puisage
- Hôpitaux: max. 43°C dans les douches et salles de bain
- Ecoles: max 38°C
- 70°C doit être possible à tous les points de puisage pour désinfection thermique

### Températures de surface

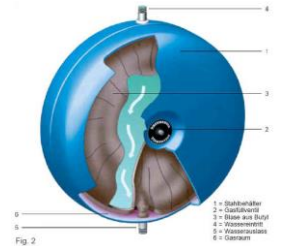
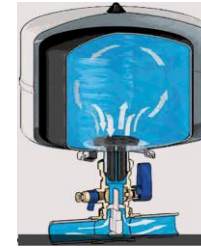
Dans les hôpitaux, les maisons de repos, de crèches, les maternelles, etc. les conduites ne peuvent pas être accessible



## Vases d'expansion

### Vases d'expansion

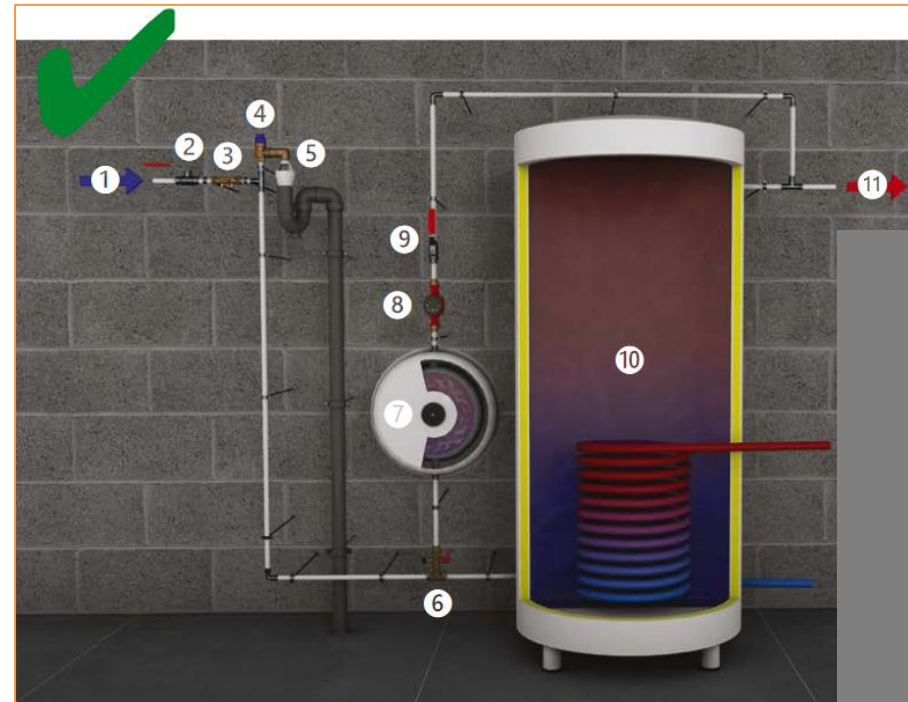
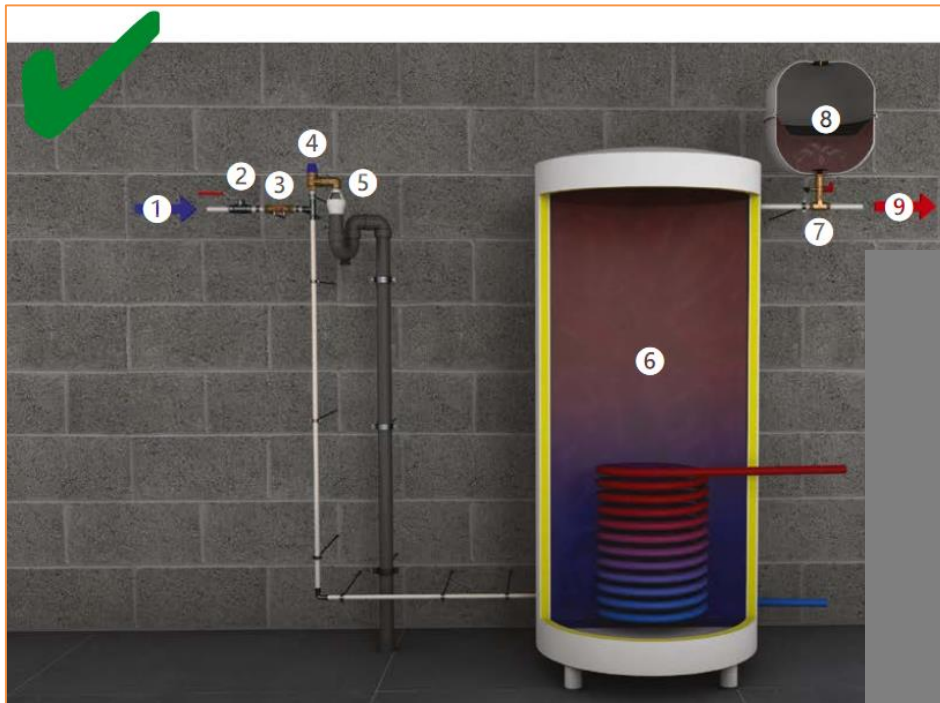
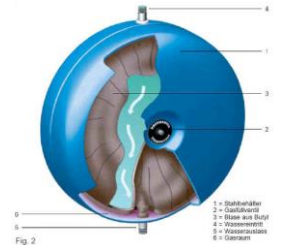
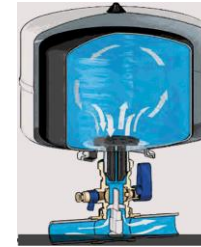
- Doivent être prévus sur le **départ de l'eau chaude**
- Doivent être complètement inondés



## Vases d'expansion

### Vases d'expansion

- Doivent être prévus sur le **départ de l'eau chaude**
- Doivent être complètement inondés



FAQ n° 11

## Attestation de conformité

- **Chaque partie** qui intervient dans le processus de construction, est –pour sa partie- responsable de la réalisation d'une installation conforme à ce BBT
- Exemple: annexe 4 BBT

<b>Conformiteitsattest Legionella</b>		
Conform het Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de preventie van de veteranziekte op publiek toegankelijke plaatsen d.d. 9 februari 2007 (BS 04.05.2007)		
Identificatie van de installatie		
<b>Aard van de installatie</b> Installatie	<input type="checkbox"/> koud water installatie	<input type="checkbox"/> warm water
<b>Type inrichting</b>	<input type="checkbox"/> matigrisico	<input type="checkbox"/> hoogrisico
<b>Adres</b>	Straat	nr.
	Postcode	
	Gemeente	
Datum ingebruikname:		
Deel van de installatie waarop dit attest van toepassing is:		
<p>Alle betrokken partijen bij de realisatie van een sanitaire installatie, vanaf het ontwerp tot en met het de plaatsing, bevestigen elk voor zijn aandeel in het bouwproces, dat de installatie waarop dit attest van toepassing is, conform is aan de eisen van het hierboven aangegeven Vlaams besluit en bijhorend document Best Beschikbare Technieken (BBT) in zijn geldende versie.</p> <p style="text-align: center;">             Architect, <span style="margin-left: 150px;">Studiebureau,</span>              Sanitair installateur, <span style="margin-left: 150px;">HVAC installateur,</span>              Voor ontvangst,              De uitbater,         </p>		
Identificatie van de architect		
<b>Bedrijf</b>		
<b>Naam en Voornaam</b>		
<b>Adres bedrijf</b>	Straat	nr.
	Postcode	
	Gemeente	
<b>Telefoon</b>		
<b>Fax</b>		
<b>E mail</b>		
Identificatie van het studiebureau		
<b>Bedrijf</b>		
<b>Naam en Voornaam</b>		
<b>Adres bedrijf</b>	Straat	nr.
	Postcode	
	Gemeente	
<b>Telefoon</b>		
<b>Fax</b>		
<b>E mail</b>		

## Dimensionnement installations de distribution

- **DIN 1988-300**
- vitesses:

Plaats van de leiding	materiaal	Maximale snelheid bij piek debiet (m/s)
Leidingen in kelderverdiepingen en technische verdiepingen	koper andere	1,5 2
Leidingen in verticale kokers	alle	1,5
Leidingen die doorheen bewoonde of gebruikte lokalen die akoestische hinder kunnen veroorzaken	alle	1

## FAQ

AGENTSCHAP  
ZORG &  
GEZONDHEID

Over ons Voor burgers

Wat zoekt u?  ZOEKEN

Per domein Procedures Publicaties en documenten Cijfers Nieuws Beleid

[Home](#) > [Handboek Best Beschikbare Technieken voor Legionellabeheersing](#)

## Handboek Best Beschikbare Technieken voor Legionellabeheersing

[FAQ - Best Beschikbare Technieken \(BBT\) voor Legionellabeheersing.pdf \(217 kB\)](#) [Handboek - Best Beschikbare Technieken \(BBT\) voor legionellabeheersing \(3,27 MB\)](#)

Dit handboek (versiedatum december 2017) beschrijft de technische richtlijnen waaraan een sanitaire installatie geacht wordt te voldoen inzake legionellabeheersing en is een herwerking van het BBT-handboek voor legionella-beheersing in nieuwe sanitaire systemen uit 2007.

**Zie ook**

[Legionella](#)

<https://www.zorg-en-gezondheid.be/handboek-best-beschikbare-technieken-voor-legionellabeheersing>






## FAQ

Nr.	Onderwerp	BBT	Vraag + verduidelijking/aanvulling
			<p><i>Indien in één schacht een verticaal schot zou aangebracht worden, dient dit schot dezelfde thermische prestaties te hebben als de buitenwanden van de schacht.</i></p>
11.	expansievaten	§ 3.1.3.9c	<p><b>Zijn de huidige expansievaten geschikt voor plaatsing op de warmwatervertrekleiding?</b></p> <p><i>Er zijn fabrikanten die aangeven dat hun expansievaten, die conform zijn aan de NBN EN 13831, mogen gebruikt worden bij een temperatuur van 70°C. Het plaatsen op de warmwaterleiding zou dus niet tot een onmiddellijke degradatie moeten leiden van het membraan (een plaatsing op de koudwateraanvoer zal uiteraard tot lagere temperaturen aanleiding geven en deze vaten zullen dan waarschijnlijk wel een iets langere levensduur hebben). Het gaat NB finaal om dezelfde membraanmaterialen als gebruikt in de CV-installaties waar ze sowieso op hogere temperatuur komen.</i></p> <p><i>Mogelijks zal een dergelijke plaatsing wel leiden tot een versneld voordrukverlies, doch een regelmatige controle van die voordruk moet toelaten om dit euvel te verhelpen. Een jaarlijkse controle zou hiertoe voldoende moeten zijn, zoals nu ook reeds gevraagd voor CV-expansievaten, hetgeen terug een aanduiding is voor het feit dat men niet moet vrezen dat men binnen de paar maanden met een expansievat zou zitten dat niet meer functioneel is.</i></p> <p><b>Besluit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Er zijn geen onderbouwde redenen om te vrezen dat een plaatsing van de sanitaire expansievaten op de warmwaterleiding technisch niet toegelaten is.</i></li> <li>• <i>Maar er zijn wel duidelijke aanduidingen dat een plaatsing op de koudwaterleiding het risico op kiemgroei verhoogt.</i></li> </ul> <p><b><u>Aanvulling t.o.v. BBT 2017:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Een jaarlijkse controle van de voordruk van het sanitaire expansievat is aanbevolen</i></li> <li>• <i>Het expansievat kan eveneens geplaatst worden op de leiding tussen ingang en uitgang van de boiler, die verbonden is met de bijkomende circulatiepomp (destratificatiepomp) om periodiek het volledige boilervolume op temperatuur te brengen</i></li> <li>• <i>Het expansievat dient niet geïsoleerd te worden</i></li> </ul>

## COVID-19



### Download de richtlijnen

-  [Richtlijnen heropstart koelcircuits na periode van inactiviteit \(77 kB\)](#)
-  [Richtlijnen heropstart sanitaire installaties na periode van inactiviteit \(264 kB\)](#)
-  [Richtlijnen heropstart tandheelkundige units na periode inactiviteit \(114 kB\)](#)



### Richtlijnen heropstart installaties

Door de coronamaatregelen zijn bepaalde installaties niet in gebruik. Waarop zal u moeten letten bij het heropstarten om gezondheidsrisico's te vermijden?

*Richtlijnen bij installaties heropstarten >*

<https://www.zorg-en-gezondheid.be/legionella>

## Remise en service installations sanitaires

	<p style="text-align: center;"><b>PROCEDURE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Heropstart sanitaire installaties na periode van inactiviteit als gevolg van de maatregelen in het kader van de coronacrisis</b></p>	
---	--	---

### INHOUDSOPGAVE

1	Context .....	2
2	Definities .....	2
3	Drinkwaterkwaliteit.....	2
4	Legionellabeheersing.....	2
5	Heropstart sanitaire installatie.....	3
5.1	Koud waterleidingen.....	3
5.2	SWW-productie, - circulatie en uittapleidingen .....	3
5.2.1	Thermische desinfectie van SWW-productie en distributie.....	3
5.2.2	Spoelen SWW-uittapleidingen .....	4
6	Heringebruikname.....	4
7	Referenties .....	5



## Remise en service installations sanitaires

### 5.2 SWW-productie, -circulatie en uittapleidingen

#### 5.2.1 Thermische desinfectie van SWW-productie en distributie

Vóór ingebruikname moet de SWW-productie **gedurende minstens 1 uur op 65°C gebracht worden.**

Indien een SWW-circulatie aanwezig is dient ook 65°C bereikt in alle delen van de primaire en eventuele secundaire kringen. Bij aanwezigheid van secundaire kringen volstaat het met andere woorden niet om enkel de temperatuur te meten op de retourleiding.

#### 5.2.2 Spoelen SWW-uittapleidingen

~~Na heropstart van de SWW-productie en -circulatie dienen alle tappunten, tijdens de opstook naar 65°C, gedurende minstens 3 min geopend te worden.~~ Het uitvoerend personeel dient op de hoogte te zijn van het risico op brandwonden ~~tijdens deze spoeling.~~ Een beperkt debiet volstaat (waterstraal met de dikte van een potlood). Het gaat hier niet om het volume aan water maar om de contacttijd van het materiaal met het hete water. Er zijn geen eisen m.b.t. de volgorde van het openen van de tappunten. Belangrijk hierbij is dat de temperatuur (65°C) wordt behouden aan het tappunt tijdens de spoeling en dat de warmwaterproductie de vraag kan volgen.

## REHVA Guidebook n° 30



No.30

### Hygiene in Potable Water Installations in Buildings

Requirements for design, deployment, operation  
and maintenance

C. Schauer, K. Dinne, W. van der Schee, J.

Mampaey, I. Gatto, J. Perackova, D. Petras and B.

Bleys

50,00 € (VAT excl.)

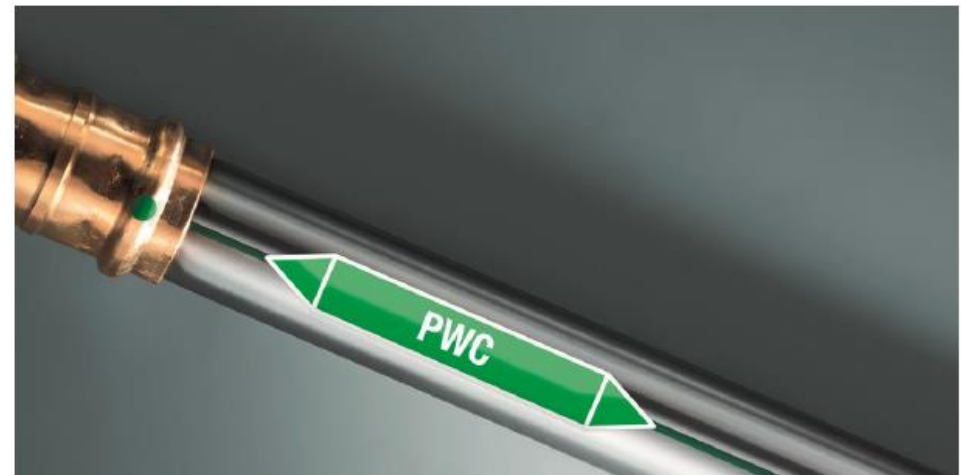
The interrelationships between water quality, health and the well-being of users require that all parties involved have a specific responsibility for aspects of hygiene in specifying the requirements for potable water installations in buildings. This guidebook gives an overview about the fundamentals of hygiene and water quality and contains main information's on the design, installation, start-up, use, operation and maintenance of potable water installations in buildings. It gives also suggestions for the practical work (maintenance, effects on microbiology, potential causes and measures in practical work, checklists).

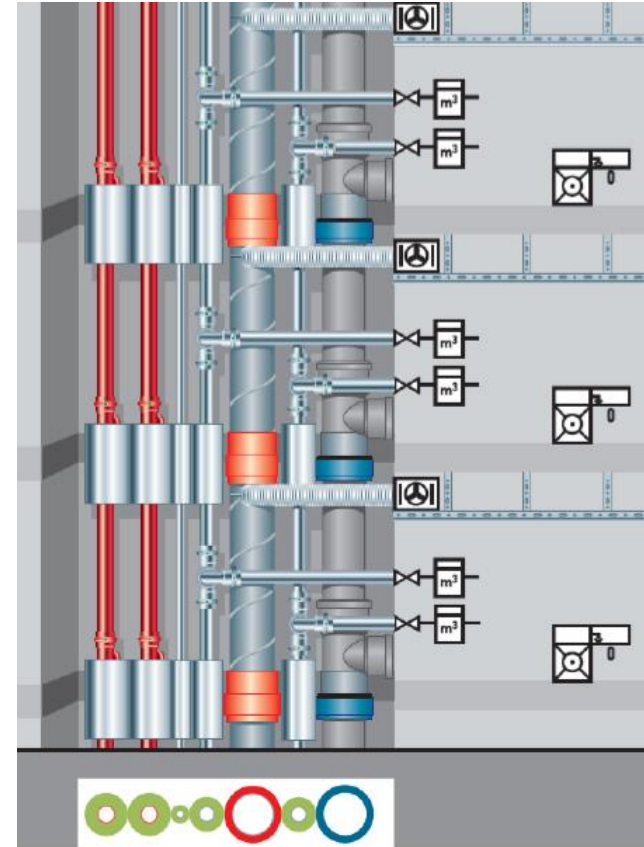
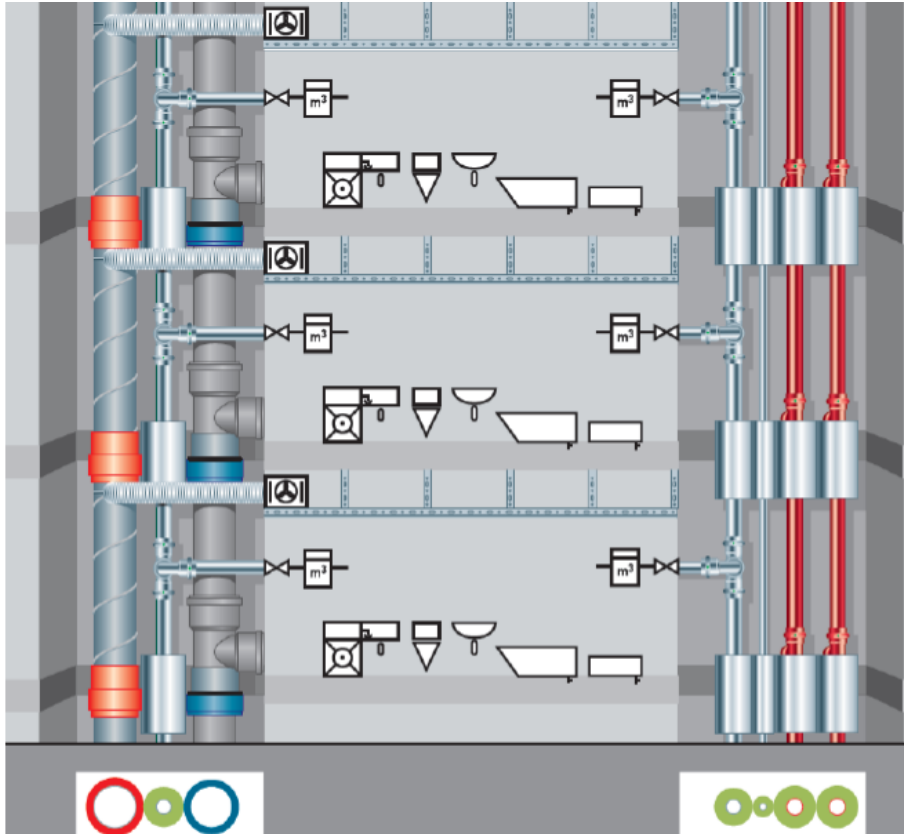
<https://www.rehva.eu/eshop>

Table 3: Example of guideline values for layer thicknesses for insulation of pipelines for potable water cold (DIN 1988-200, Germany)

	Installation situation	Insulation thickness with $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$
1	Pipelines laid free in unheated rooms, ambient temperature $\leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (only condensation protection)	9 mm
2	Pipelines laid in pipe shafts, floor ducts and suspended ceilings, ambient temperature $\leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	13 mm
3	Pipelines laid e.g. in plant rooms or media ducts and shafts with heat loads and ambient temperatures $\geq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	Insulation as for hot water pipelines Table 3, installation situation 1 to 5
4	Floor connection pipes and single connection pipelines in pre-wall installations	Pipe-in-pipe or 4 mm
5	Floor connection pipes and single connection pipelines in an underfloor installation (also next to non-circulating potable water pipelines warm)	Pipe-in-pipe or 4 mm
6	Floor connection pipes and single connection pipelines in an underfloor installation next to hot circulating pipelines	13 mm

- a) For other heat conductivities, the insulating layers must be recalculated; reference temperature for the given heat conductivity:  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- b) In connection with underfloor heating systems, the pipelines for potable water cold are to be laid in such a way that the requirements according to CEN/TR 16355 are met.





2012 - 2019

- o **maisons individuelles:** débitmètre à impulsions/vortex + logger



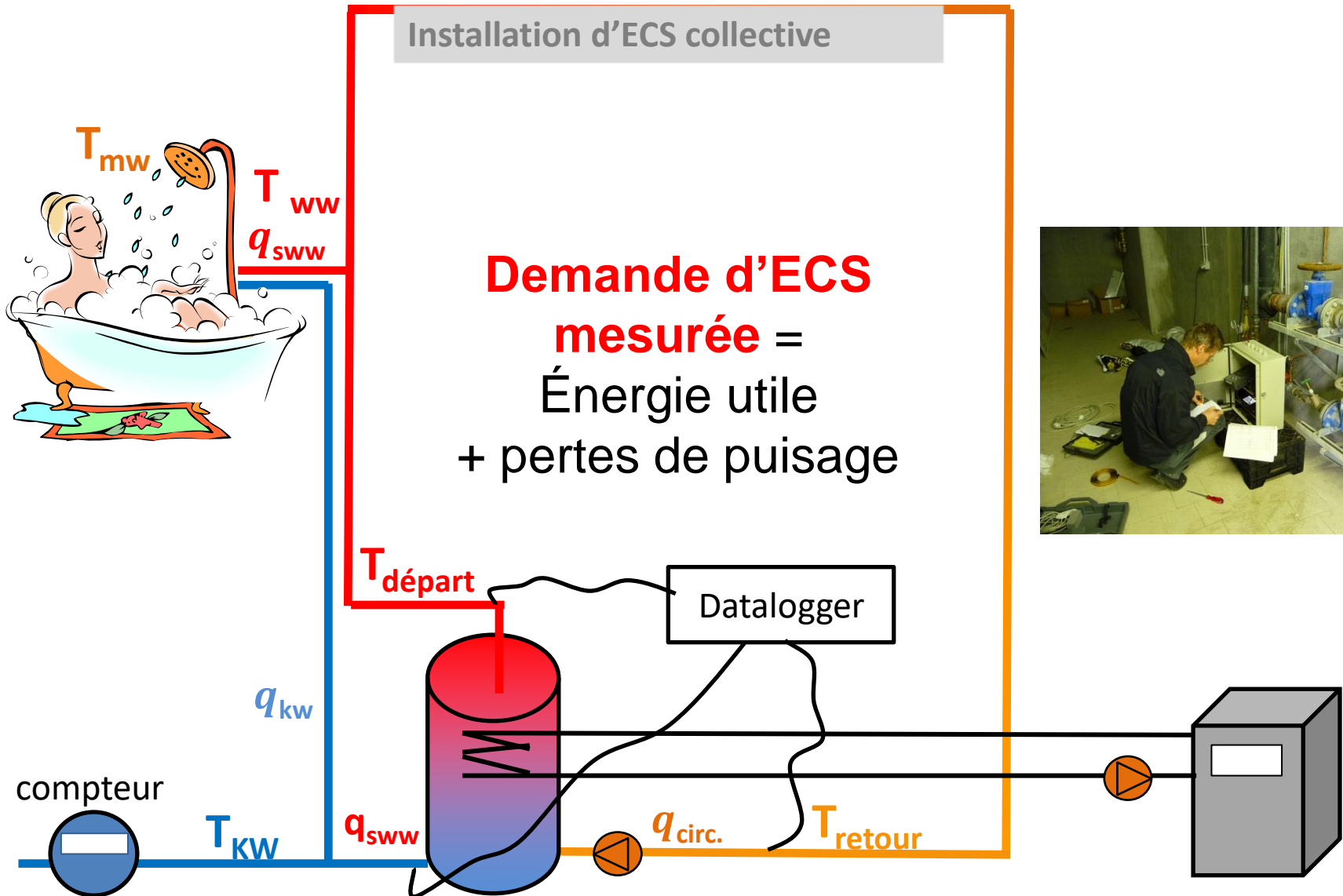
exécutés: **10**

- o **bâtiments collectifs:** ultrasonne + logger



exécutés: **> 30**





- Intervalle: **1 s** ( 2s pour maisons)
- Durée par bâtiment: **1,5 à 2 mois** (plus pour les maisons)
- Mesure du:
  - Débit d'ECS
  - Températures d'eau froide et chaude
  - En cas de boucle de circulation:
    - Température de retour
    - Débit de circulation

## Aperçu immeubles à appartements

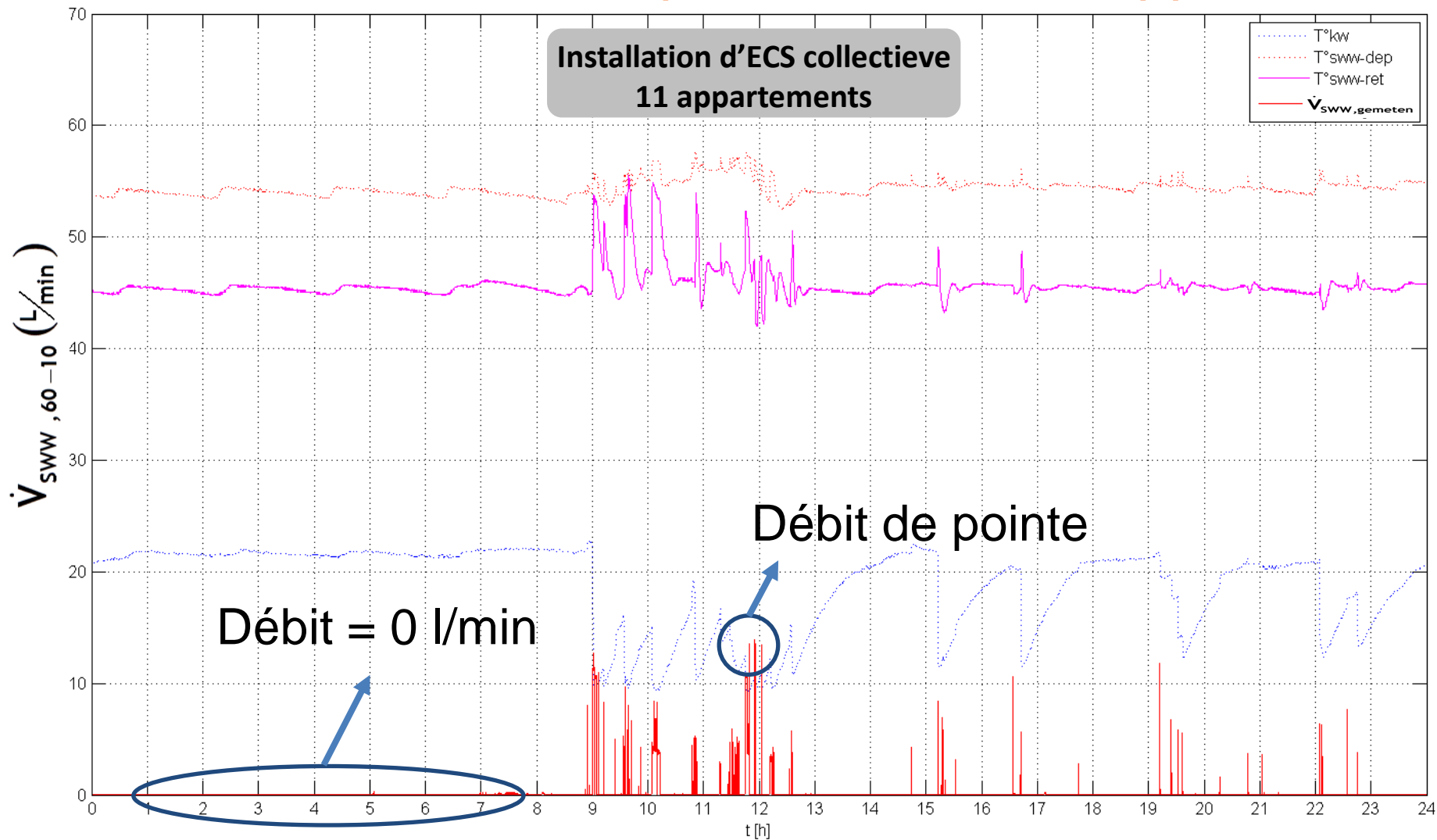


## Petits à grands (7 à 319 appart.)

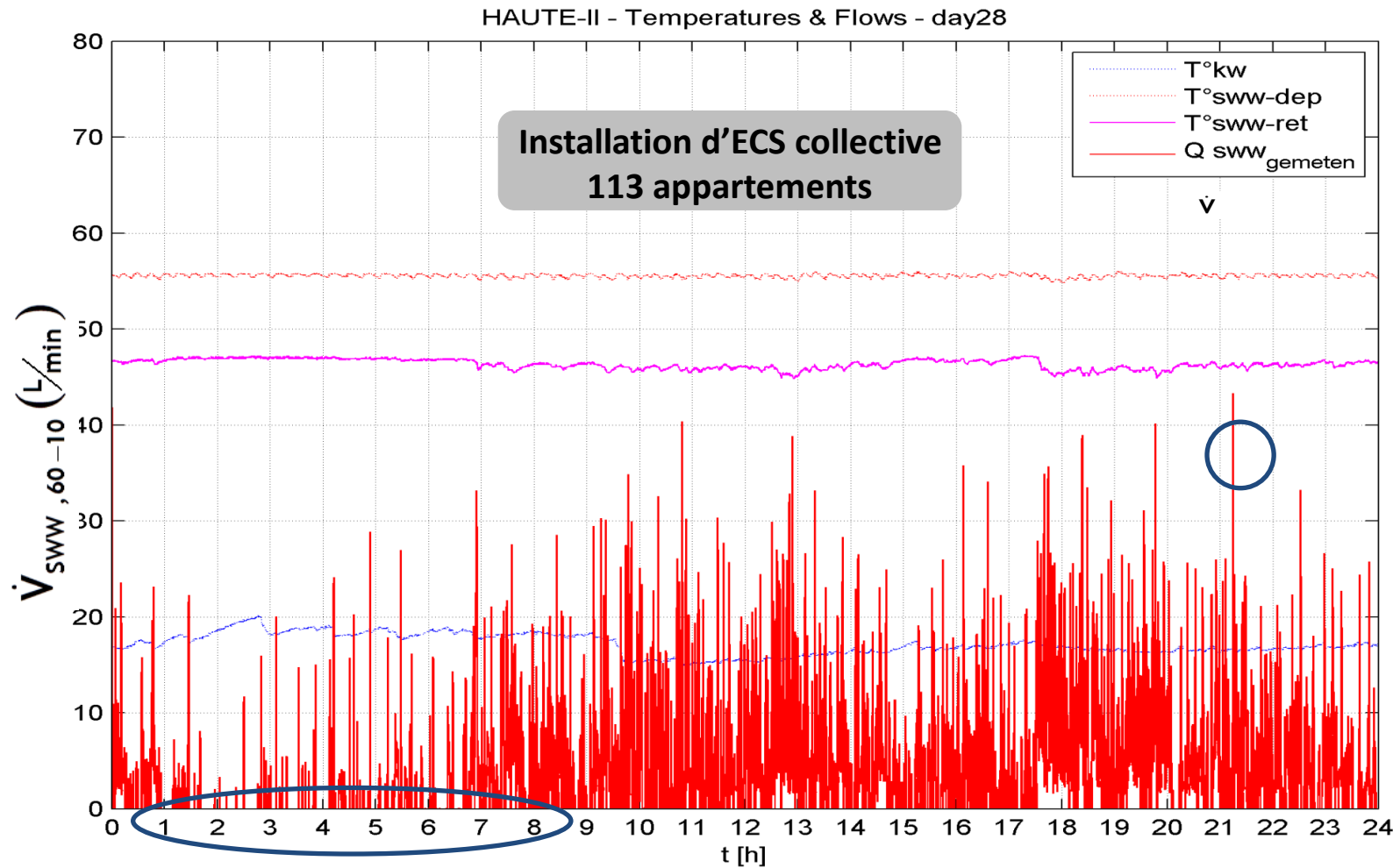




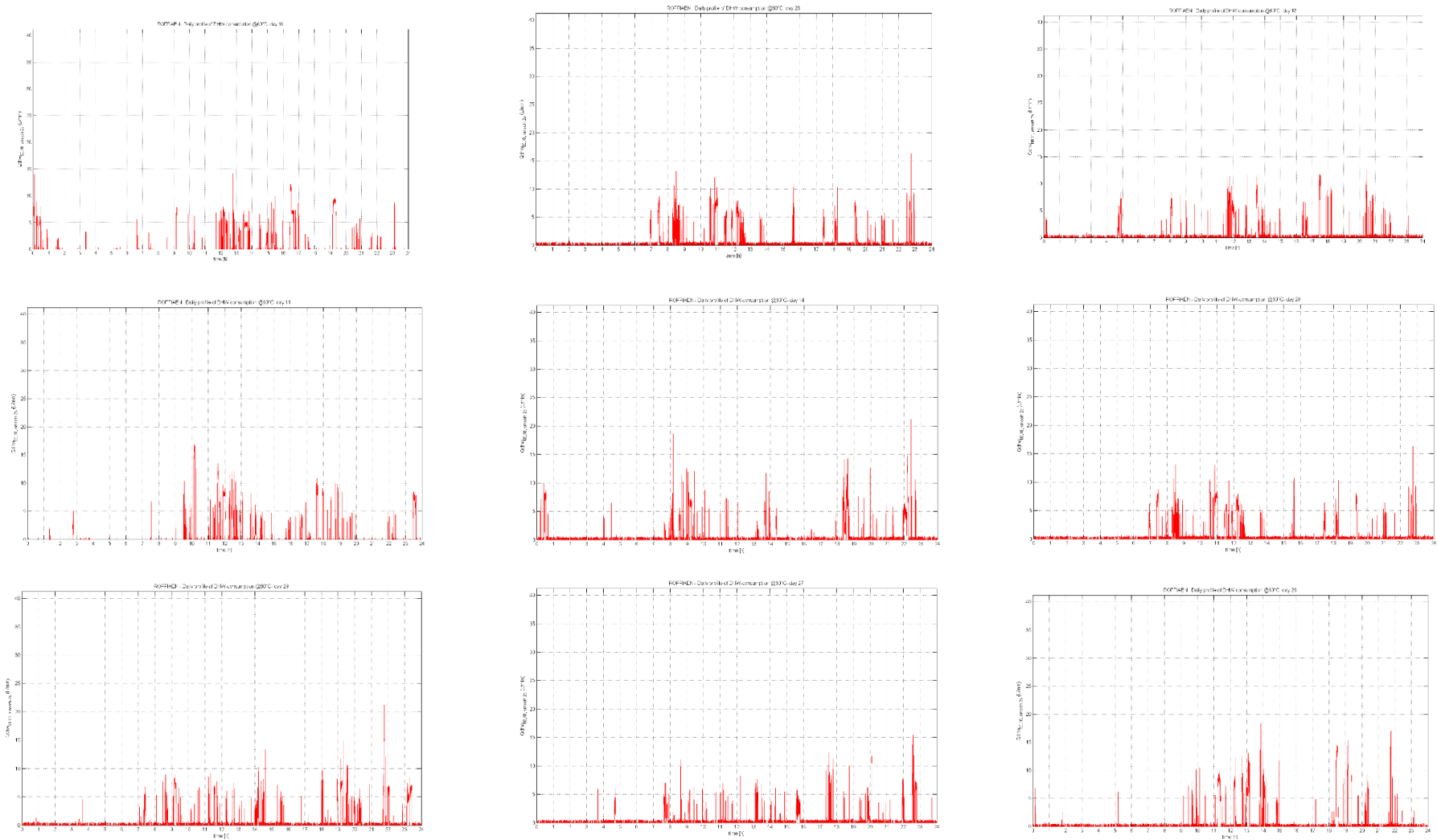
## Demande d'ECS maison/petit immeuble à appartements



## Demande d'ECS grand immeuble à appartements



## Per bâtiment – profils par jour



## Variation saisonnière

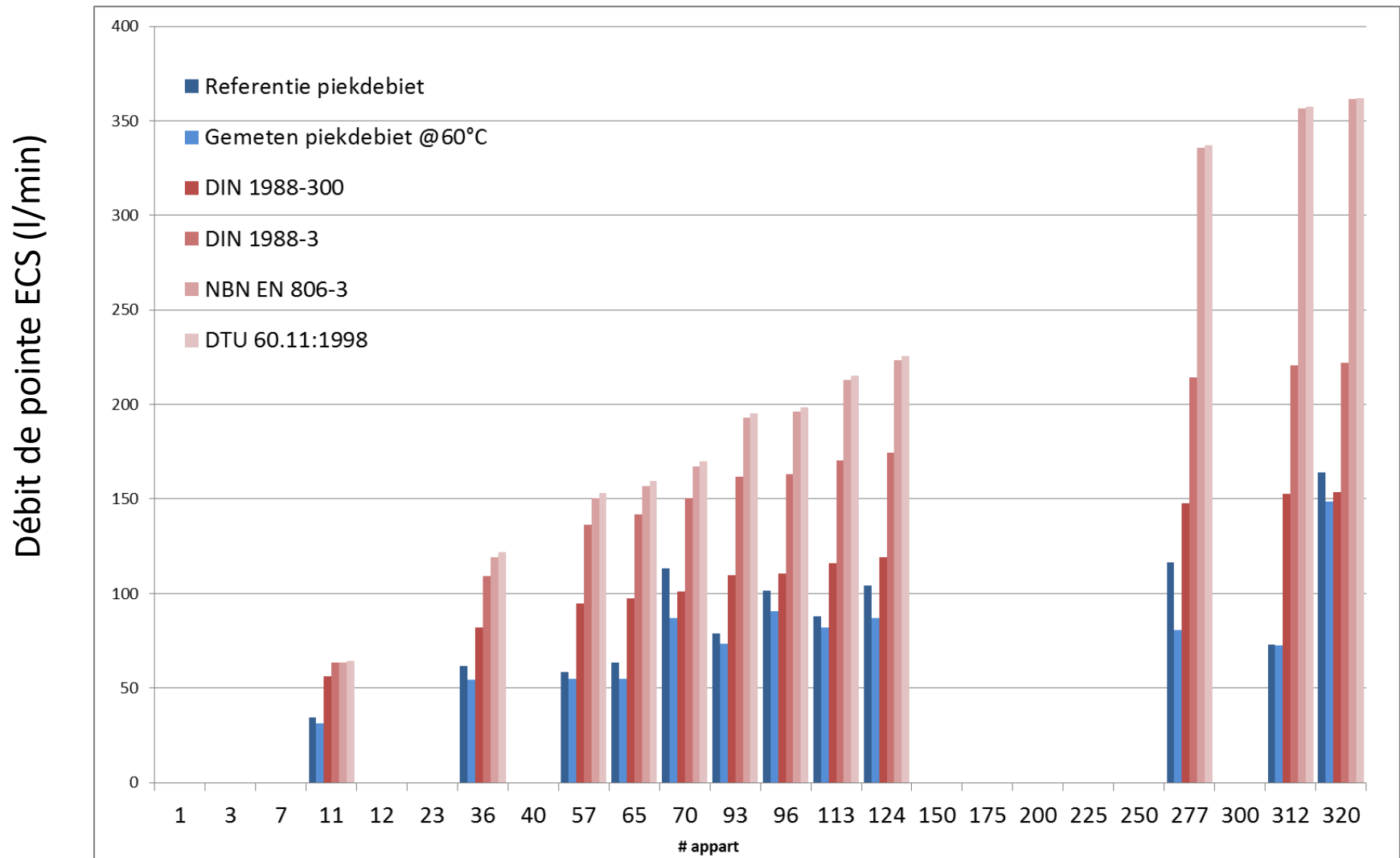
### Données Techem:

- 8.046 appartements dans 390 bâtiments
- Consommations mensuels par appartement (froid + chaud) sur 3 ans (2008-2012) → facteurs mensuels:

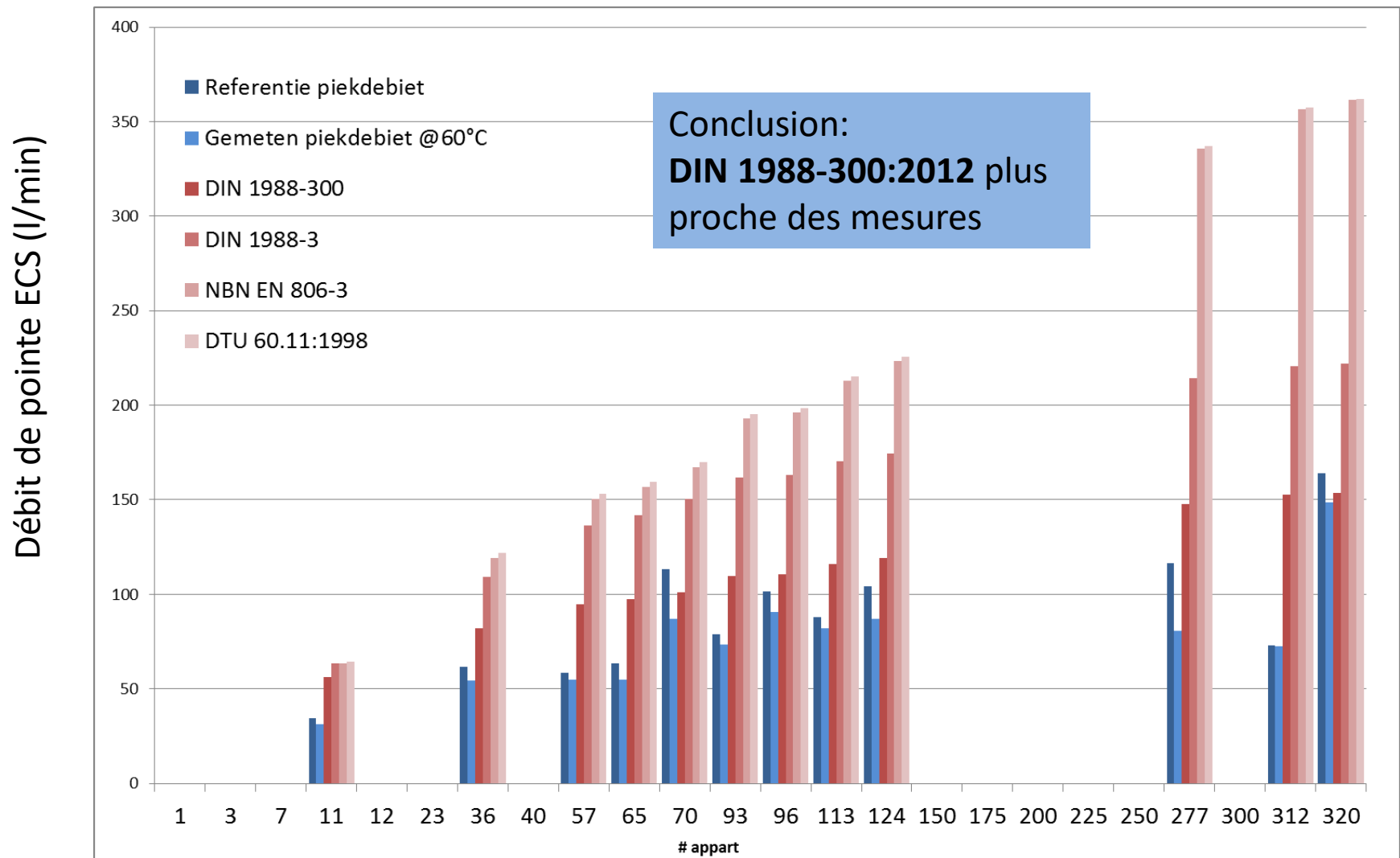
	Jan	Feb	Ma	Apr	Mai	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec
Techem	1.09	1.14	1.08	1.03	0.99	0.94	0.81	0.83	0.94	1.01	1.05	1.09
Bienfait ('79) (F)	1.25	1.2	1.1	1.05	1	0.8	0.5	0.6	0.9	1.05	1.15	1.4

- Consommation d'ECS **14%** au dessus de la moyenne en février
- Consommation d'ECS **19%** en dessous de la moyenne en juillet

## Débits de pointe par taille d'immeuble

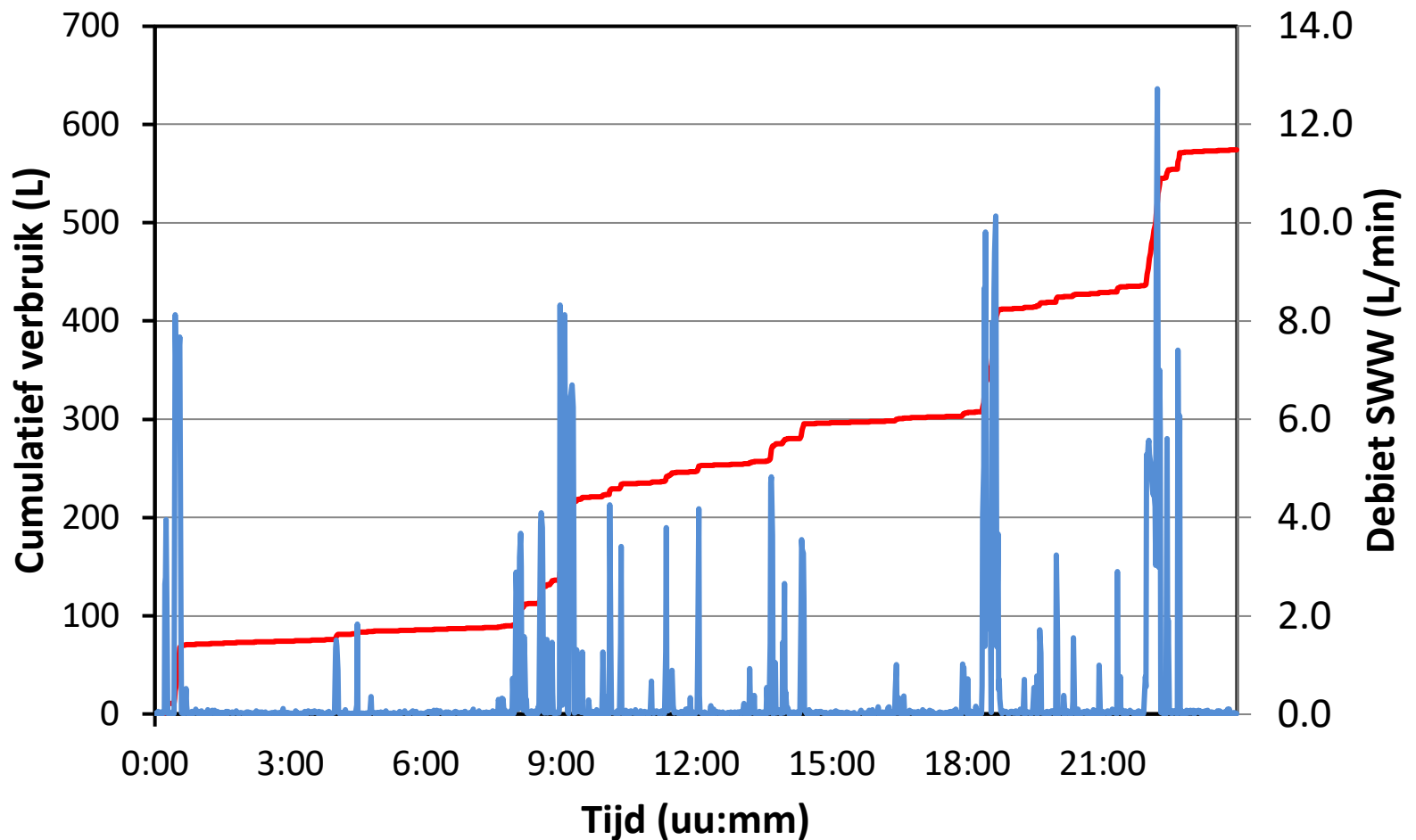


## Débits de pointe par taille d'immeuble



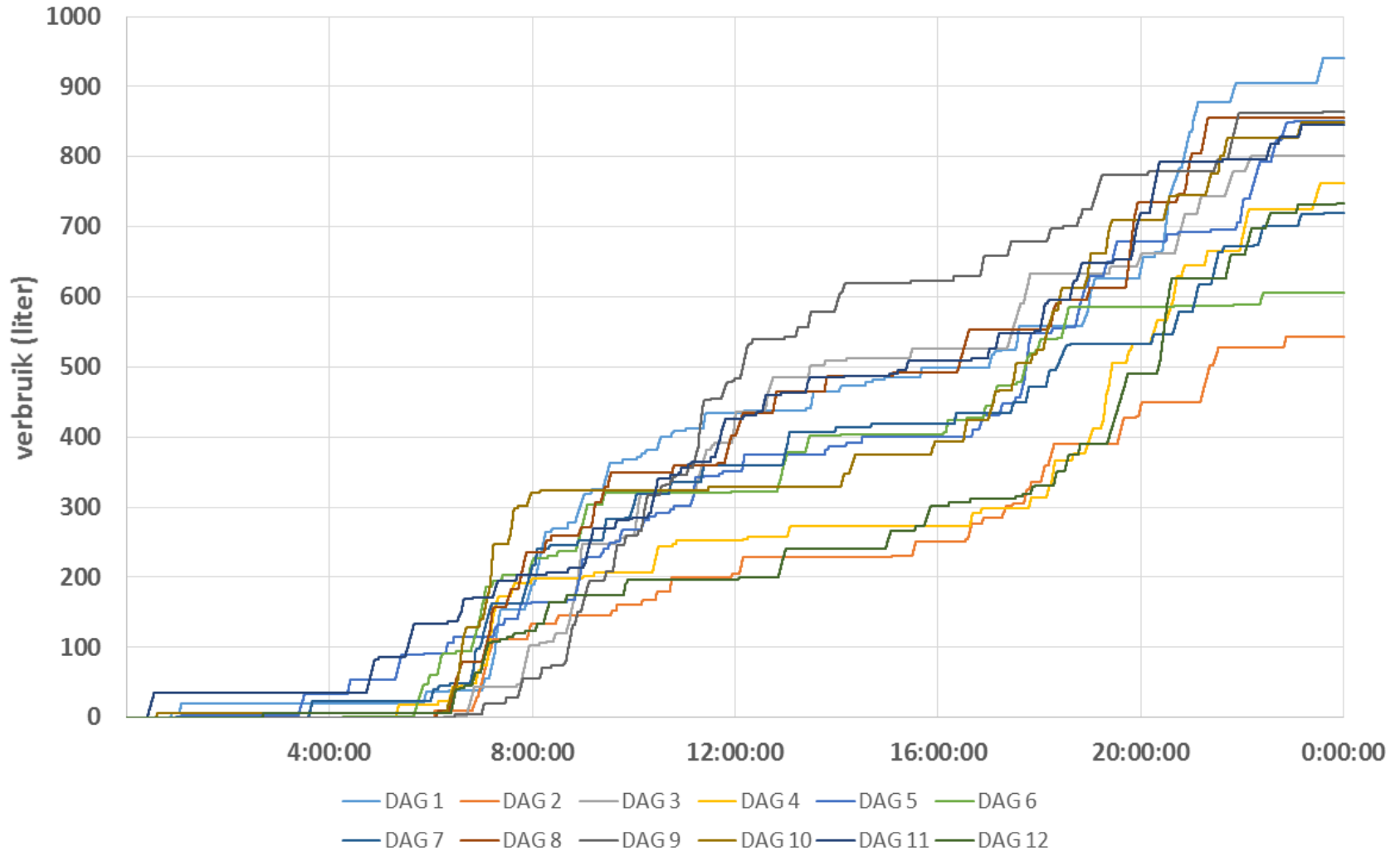
## Traitement de profils de puisage

### ■ Profils de puisage vs profil journalier cummulé



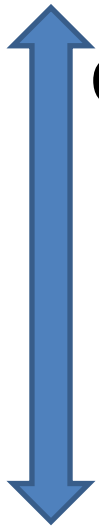
## Traitement de profils de puisage

Cumulatieve curves





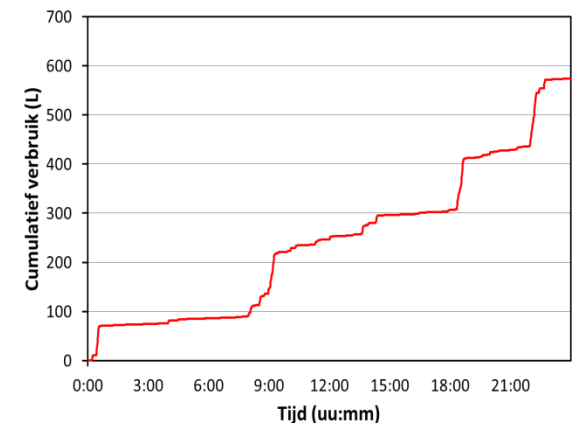
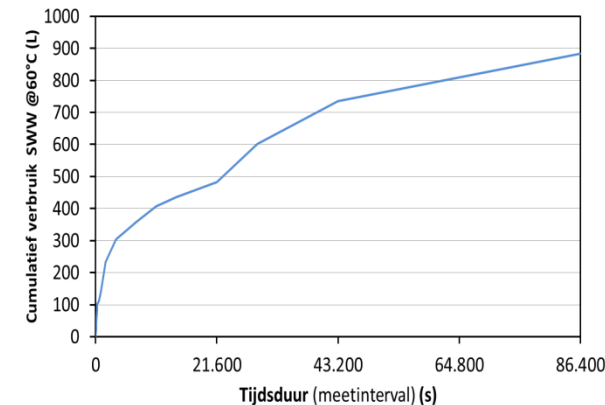
## Traitement de profils de puisage



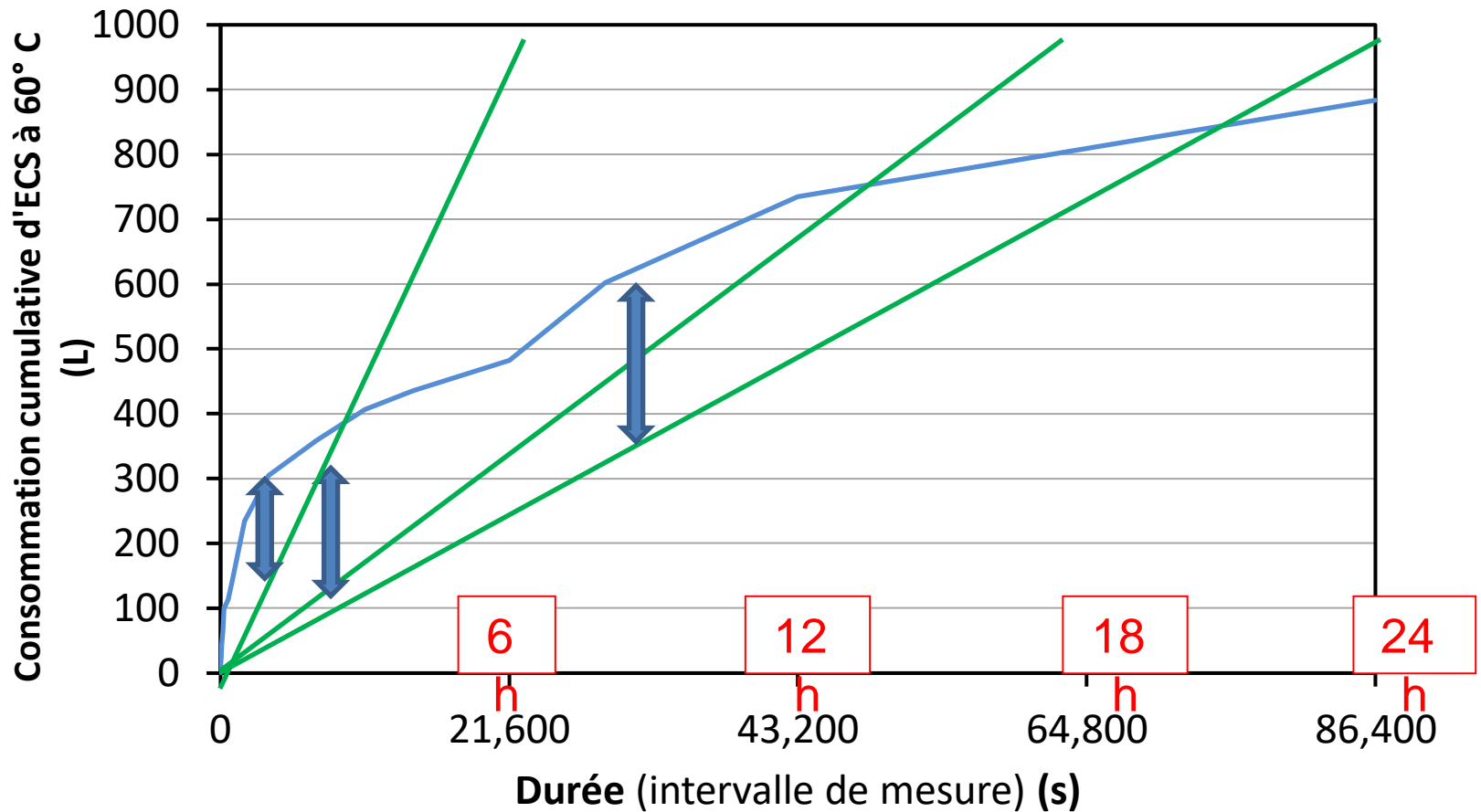
### Courbe cumulative:

- volume maximal par intervalle de mesure
- contient tous les extrêmes:  
worst case FICTIF

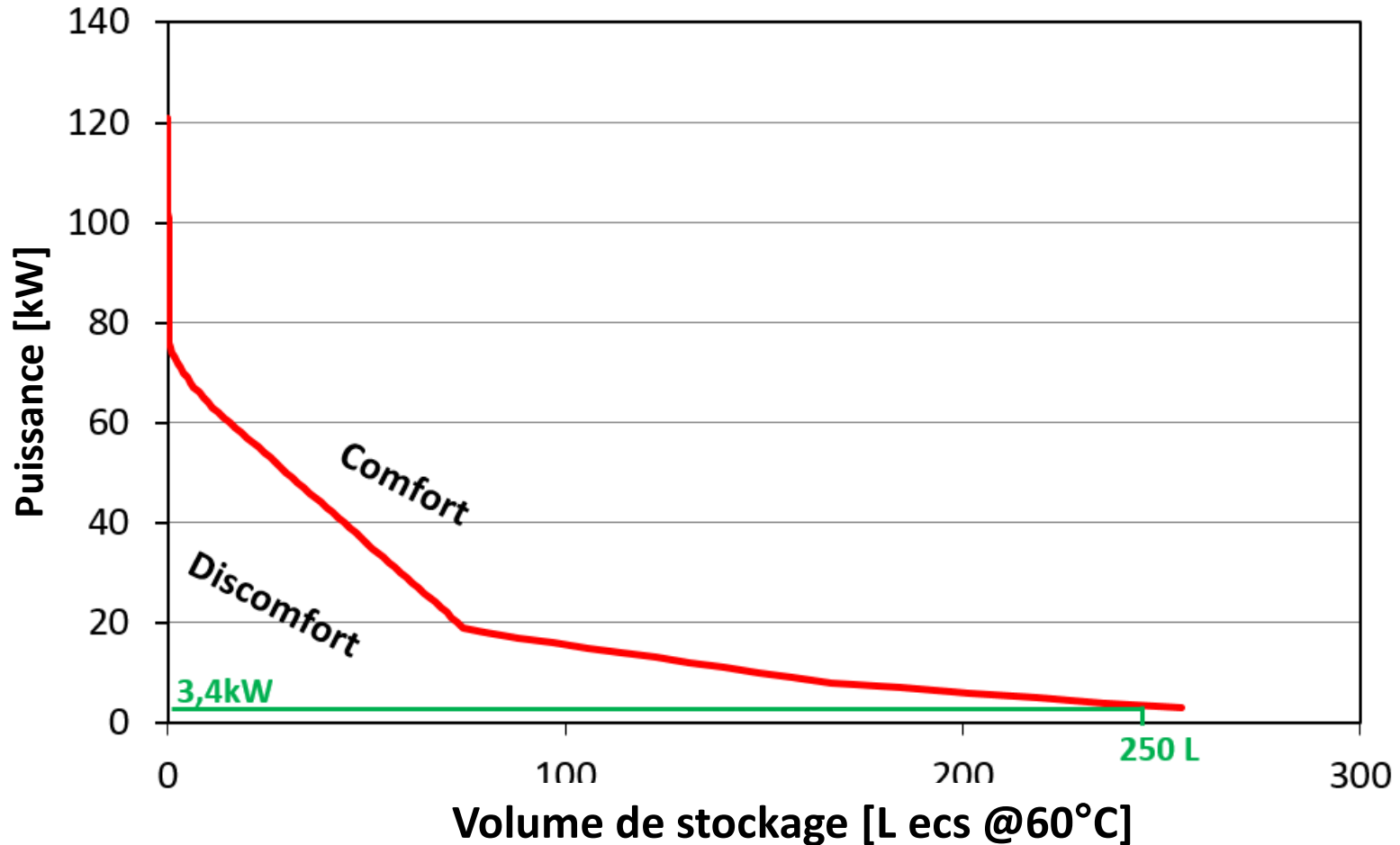
- Profil journalier cumulatif
  - contient des données d'une journée réelle



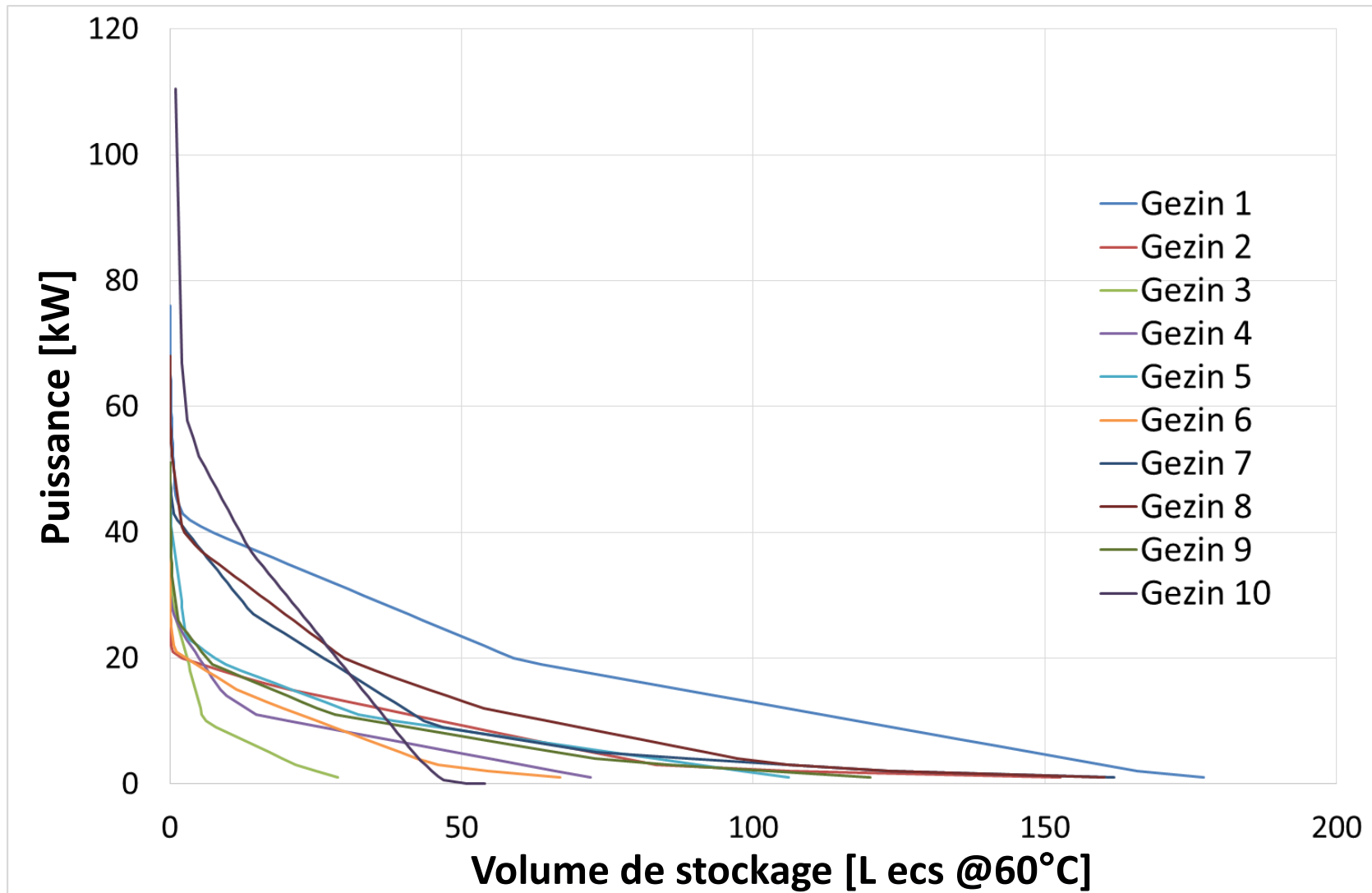
## Courbe cumulative : définition de la courbe VP



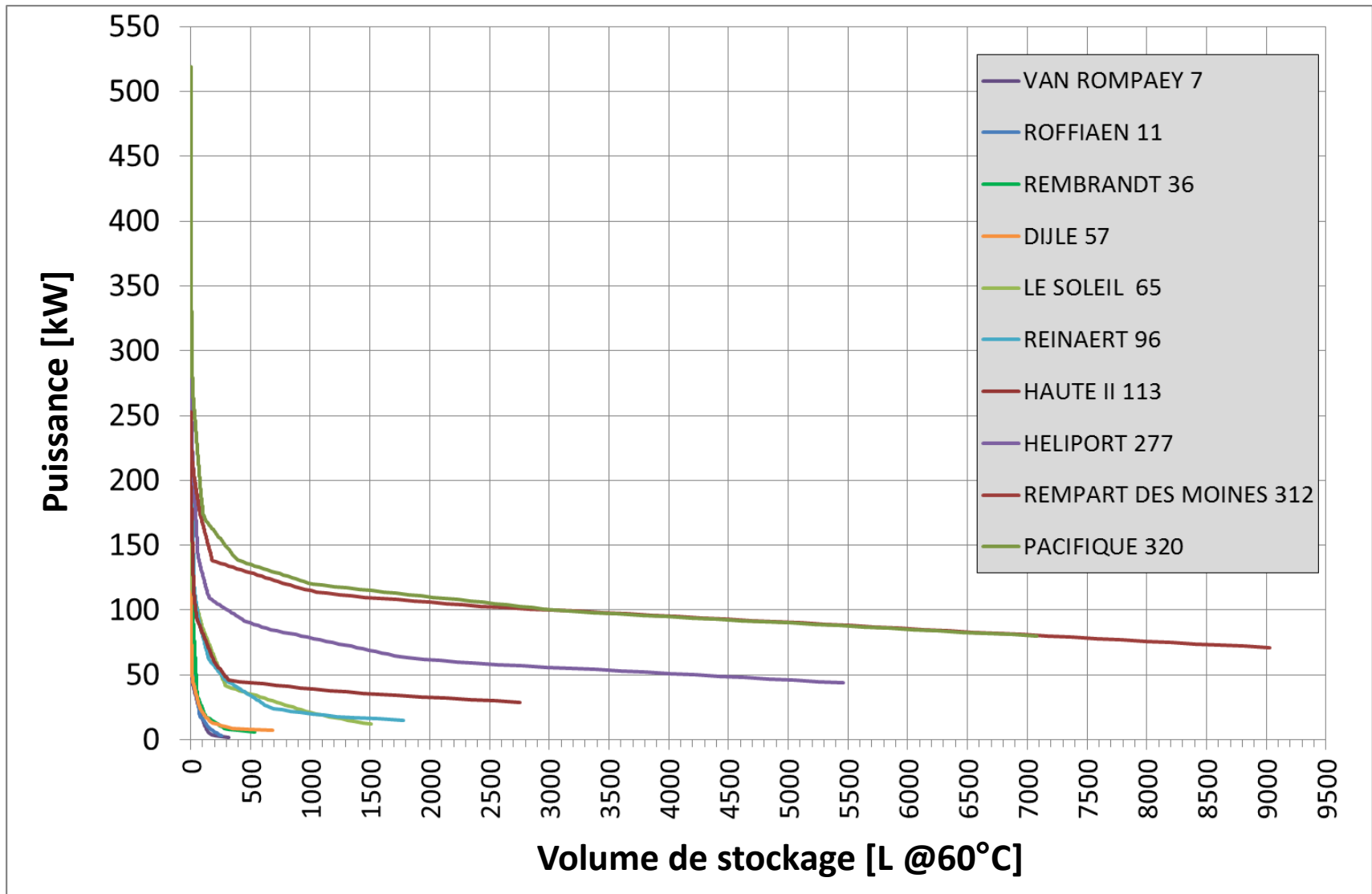
## Courbe PV



## Courbes PV des mesures des maisons



## Courbes PV des mesures d'immeubles à appartements



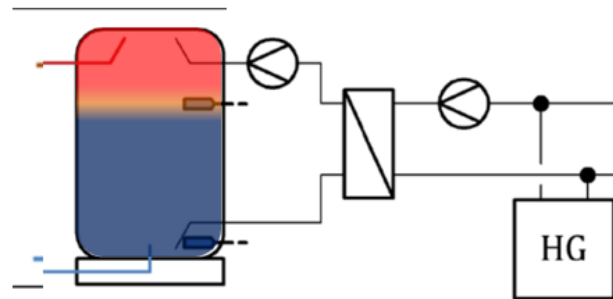
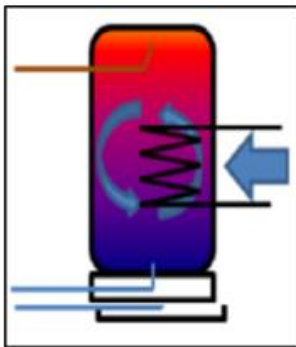
## Normes en Belgique

- **NBN 345 (1958)** : Chauffage central, ventilation et conditionnement d'air – Installations de préparation, accumulation et distribution d'eau chaude
- **prNBN D 20-001 (1984)**: Installations de préparation, accumulation et distribution d'eau chaude sanitaire
- **NBN EN 12381-3 (2017)**: Energy performance of buildings – Method for calculation of the design heat load - Part 3: Domestic hot water systems heat load and characterisation of needs

## NBN EN ISO 12831-3:2017

### Energy performance of buildings - Method for calculation of the design heat load - Part 3: Domestic hot water systems heat load and characterisation of needs, Module M8-2, M8-3

- GT dans CT 228 démarré pour rédiger l'ABN
- Méthode pour différents types d'appareils OK



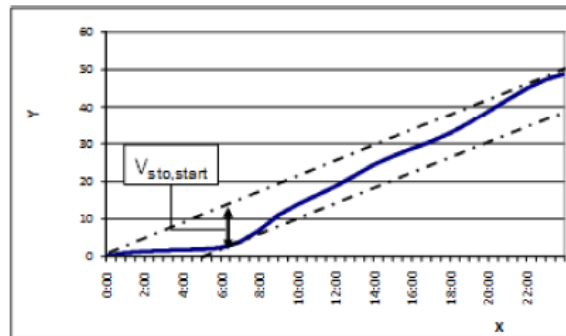
## NBN EN ISO 12831-3:2017 annexe national

- ▀ Débit de pointe en instantanée = DIN 1988-300 ± OK

Table B.14 — constants for the design flow rate according to equation B.6

type of building	a	b	c
residential dwelling	1,48	0,19	0,94
patient ward in hospitals	0,75	0,44	0,18
hotel	0,70	0,48	0,13
school	0,91	0,31	0,38
office building	0,91	0,31	0,38
retirement home	1,48	0,19	0,94
nursing home	1,40	0,14	0,92

- ▀ Dimer

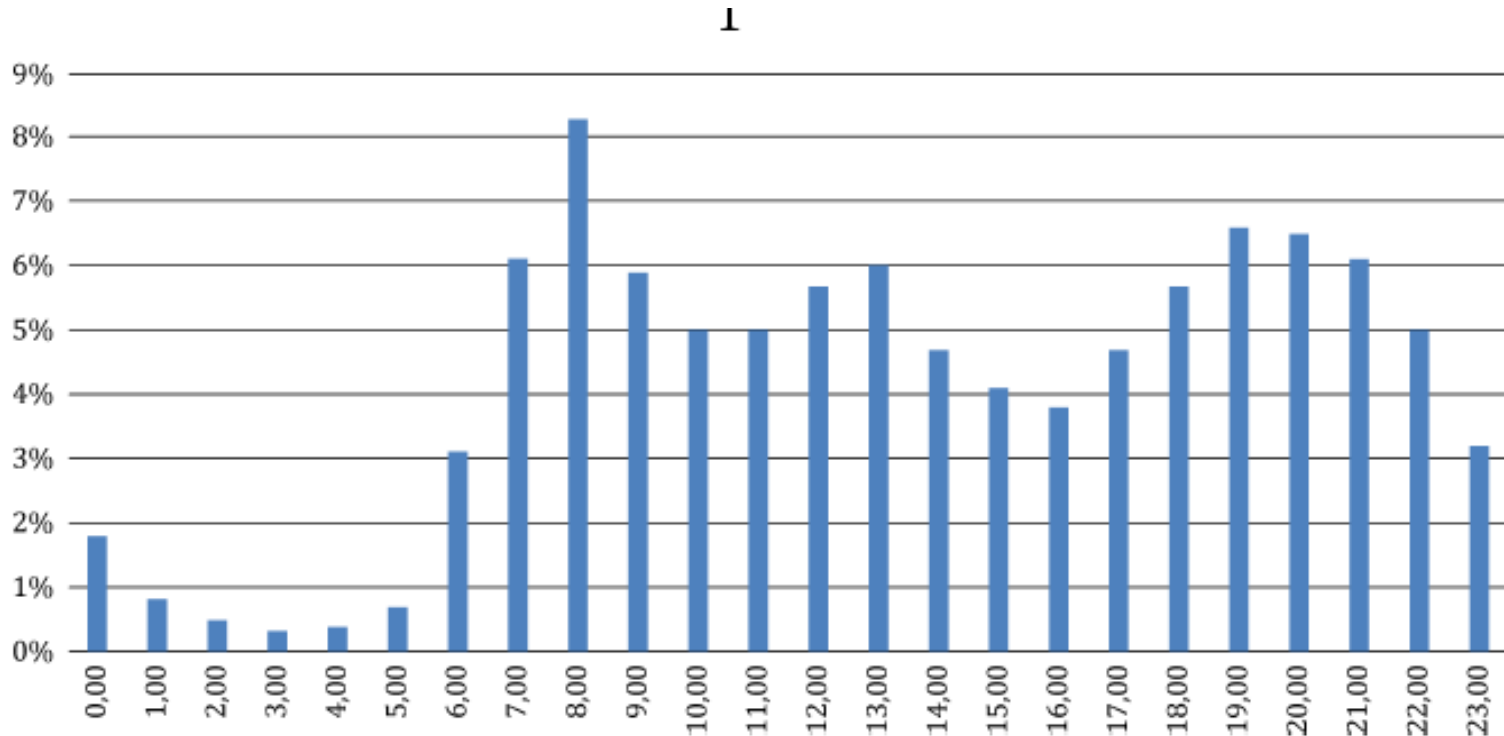


PV OK



## NBN EN ISO 12831-3:2017 annexe national

- Profil de puisage par défaut : pas OK pour petites immeubles



- Profils Ecodesign

## Recommandations en attente de l'ABN

- **Instantané:** *DIN 1988-300 (2012)*

rem: EN 12831-3 les mêmes coefficients de simultanéité,  
mais les débits de la NBN EN 806-3

- **Avec stockage:** *DIN 4708-2 (1994)*

- Converti en **courbes PV** pour des maisons unifamiliales

## Aanbevelingen in afwachting van ABN

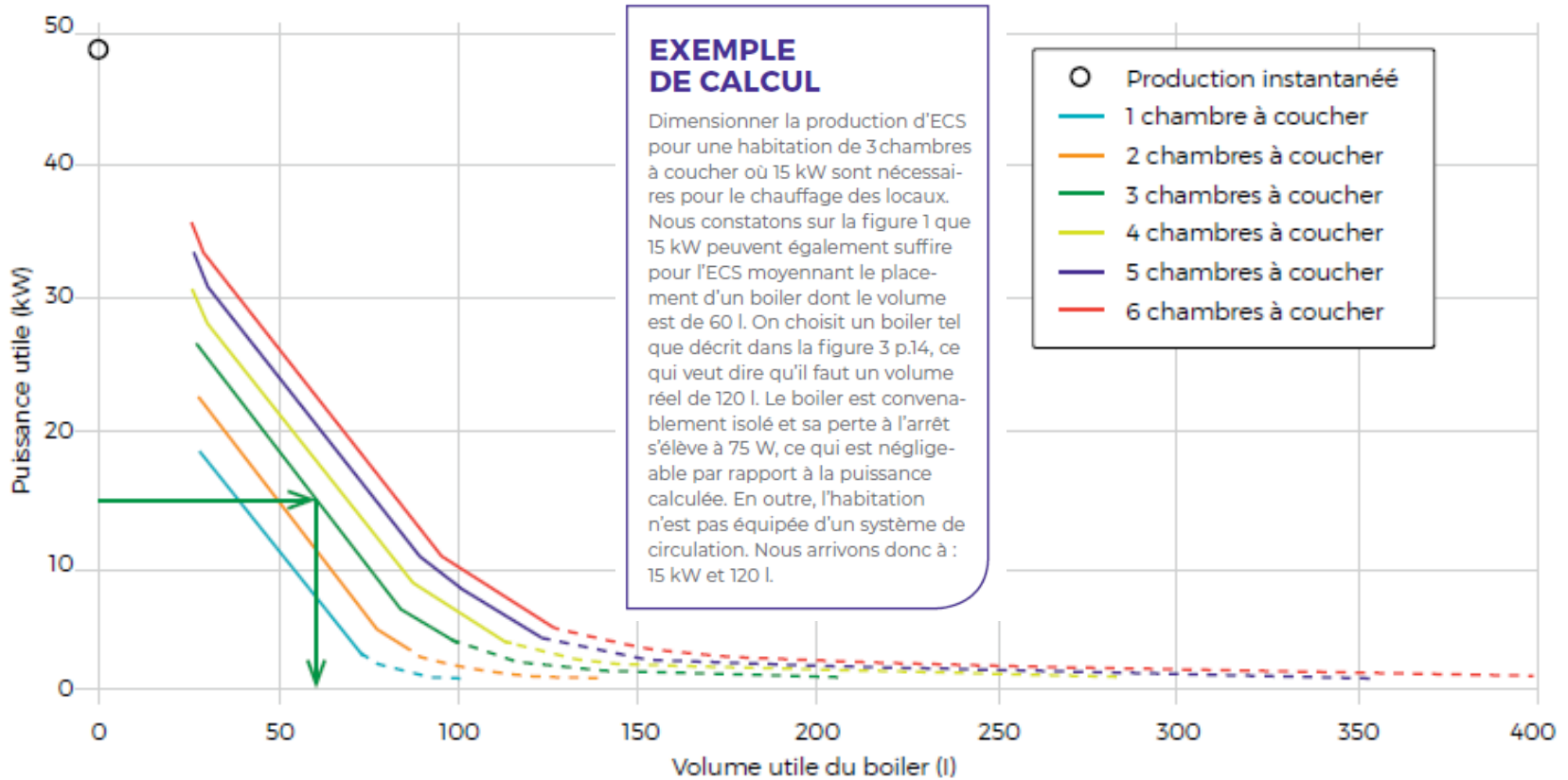
### PV-curves:

#### ■ Standaard uitrusting:

- 1-6 slaapkamers, 1 badkamer met een douche of bad en een wastafel en één gootsteen in de keuken
- watertemperatuur van 60 °C

## Recommandations actuels

**Figure 1:**  
**COURBES PV POUR UNE HABITATION UNIFAMILIALE ÉQUIPÉE D'UNE SEULE SALLE DE BAIN ET POUR DE L'EAU À 60 °C.**



Courbes PV (puissance-volume) pour une habitation unifamiliale équipée d'une seule salle de bain et pour de l'eau à 60 °C

## Nouvelles directieives VDI

### VDI 2072 (2018)

- Calcul de puissance instantané modifié selon les classes de confort du VDI 6003
- Avec stockage: DIN 4708-2 (1994)

ICS 91.140.65

VDI-RICHTLINIEN

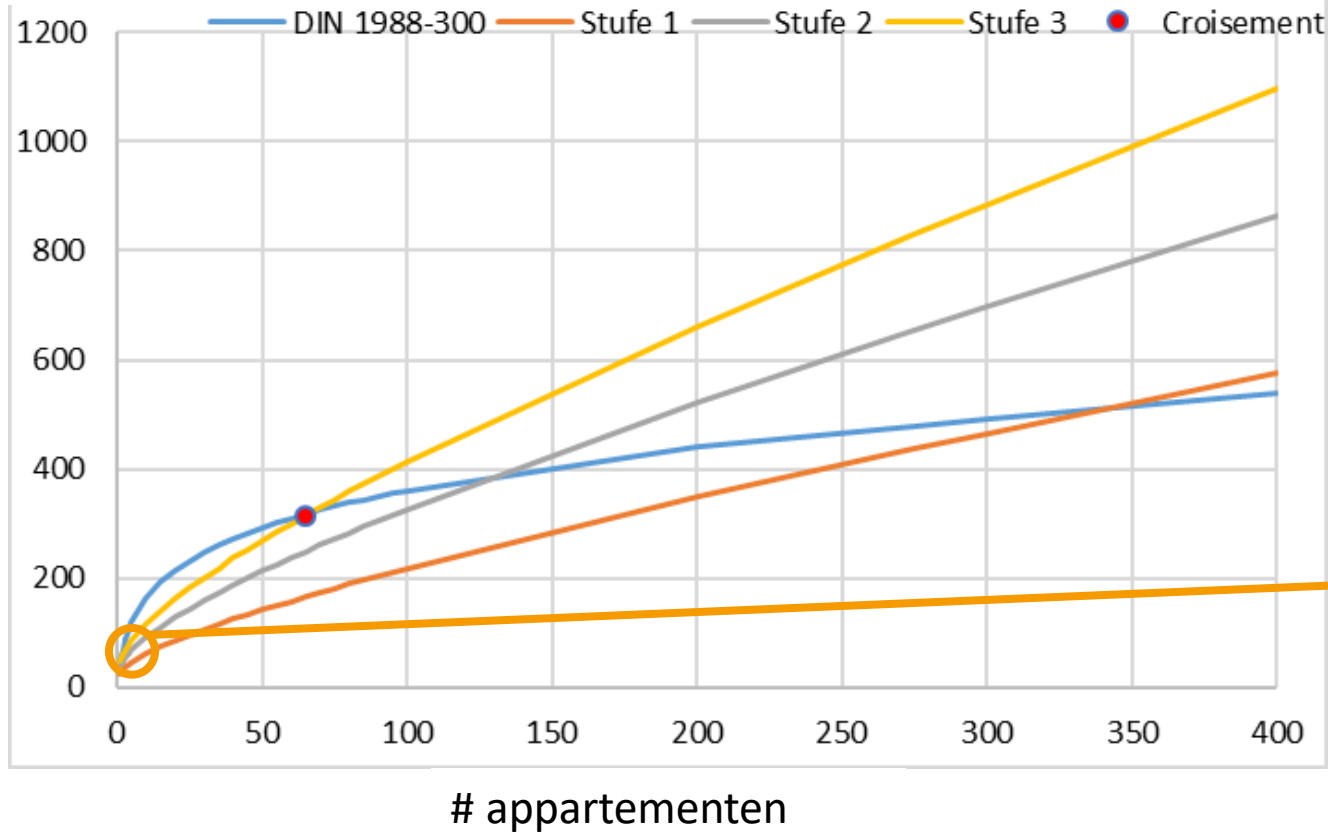
November 2019

<p>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</p>	<p>Wärmeübergabestation mit Wasser-Wasser-Wärmeübertrager für Durchfluss-Trinkwassererwärmung/ Raumwärmeversorgung</p> <p>Heat transfer station with water/water heat exchangers for continuous-flow water heating/space heat supply</p>	<p>VDI 2072</p> <p>Ausg. deutsch/englisch Issue German/English</p>
--	--	--

## VDI 2072 + VDI 6003

Puissance  
[kW]

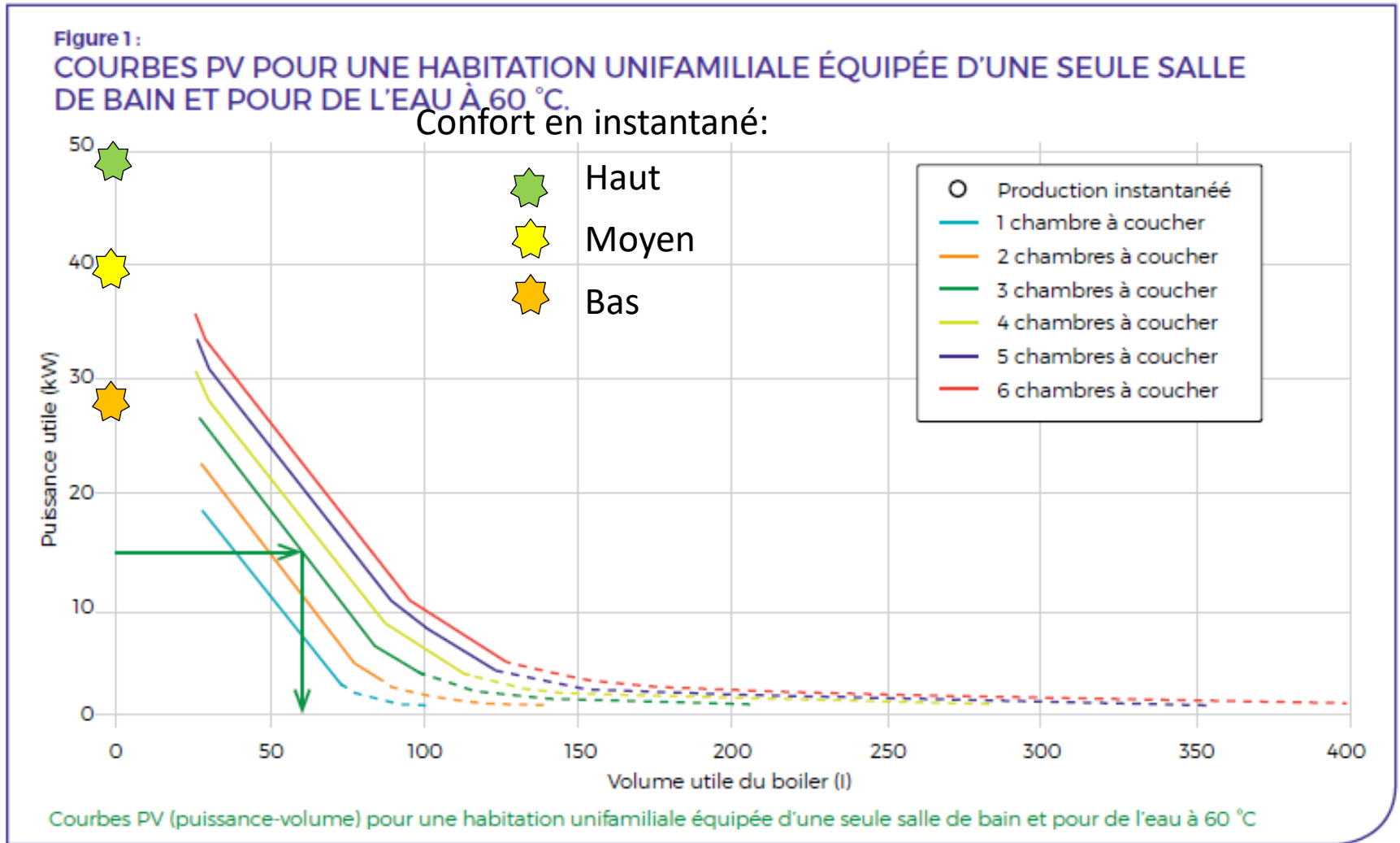
Production ECS instantanée



Eengezinswoning:

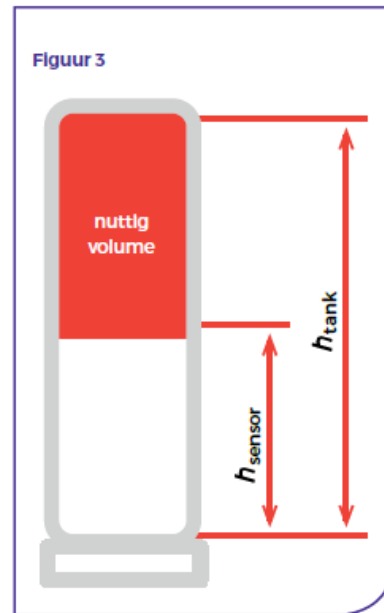
Comfort	kW
Laag	26
Gem.	38
Hoog	49

## Avec niveaux de confort pour la production en instantée



## Recalculer vers un appareil réel

- Volume réel e.f. de la hauteur de la sonde T



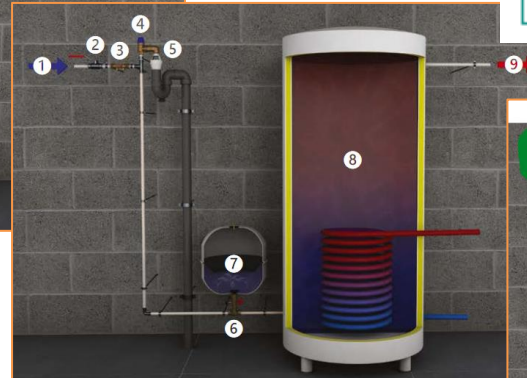
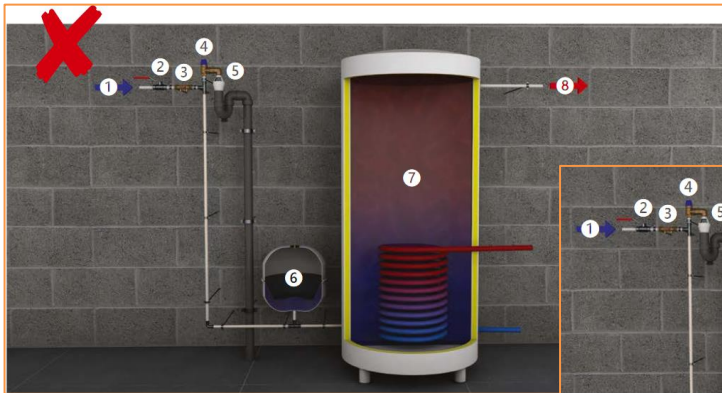
- Puissance réelle: augmenter la puissance utile avec la perte continu du ballon en de la boucle de circulation éventuelle



## Outil de calcul



Le CSTC a mis au point un outil permettant de calculer le volume nécessaire du vase d'expansion, de sélectionner le modèle adéquat et de déterminer la pression de gonflage qui garantit le bon fonctionnement du vase.



- Groupe sécurité obligatoire
- Vase d'expansion **pas** obligatoire
- Utilité vase:
  - pas de petites pertes d'eau (peut devenir continu) ou niveau de la soupape de sécurité
- Impact sur la qualité hygiénique de l'eau: legionelles! (→ BBT)
  - Vase à circulation forcé
  - Sur l'ECS: départ ou boucle de déstratification
- Calcul correct du vase + controle de la pression
- Controle périodique nécessaire



Langue / Taal : Nederlands

Nouveau calcul  
Nieuwe berekening

## Rekenblad voor de bepaling van het volume van een sanitair expansievat

### Referentie






Dossier		Datum	
Naam			
Adres			
Gemeente			
Commentaar			

### Invoergegevens voor de installatie

1 Waterinhoud van de boiler of het warmwatervoorraadvat	$V_{bal}$	150	ℓ	
2 Ontwerptemperatuur voor het sanitair warm water	$T_{max}$	60	°C	②
3 Insteldruk van het veiligheidsventiel	$p_{sv}$	7.0	bar	
4 Waterdruk in de installatie ter hoogte van het sanitair expansievat	$p_i$	3.0	bar	④
5 Hoogteverschil (delta h) tussen expansievat en veiligheidsventiel	$\Delta h$	0.0	m	⑤

### Berekening

6 Expansiecoëfficiënt (vulling op 10°C)	e	1.68	%
7 Expansievolume van het water	$V_{ex} = V_{bal} \times e / 100$	2.5	ℓ

Merk	Type	$V_N$	$V_{utlle,adm}$	$\eta_{utlle,adm}$	$T_{max,adm}$	$P_{0,fabr}$	$P_{max}$	met doorstroming?	$Q_{max,adm}$	diameter	hoogte	aansluiting	flenzen	gewicht	plaatsing	met vaste wandsteun	met poten	membraan/balg	kleur	referentie fabrikant	type	
		ℓ	ℓ	-	°C	bar	bar	m³/h	mm	mm	kg	vert./horiz.	butyl/EPDM	verwisselbaar								
	Flamco Airfix D 8	8	5	0.63	70	4	10	full flow	n.c.	245	301	R 3/4"	-	3.2	vertical	no	no	butyl	no	blanc/wit	14259	Airfix D 8 - 35
	Flamco Airfix A 8	8	5	0.63	70	4	10	partial flow	/	245	301	R 3/4"	-	3.2	vertical	no	no	butyl	no	blanc/wit	24259	Airfix A 8 - 80
	Flamco Airfix D-E 50 (16)	50	30	0.6	70	6	16	full flow	n.c.	450	839	-	DN 40	70	vertical	no	yes	butyl	yes	blanc/wit	14701	Airfix D-E 50 - 3000
	Pneumatex Aquapresso ADF 8.10	8	n.c.	n.c.	70	4	10	full flow	0.6	345	166	2 x R 1/2"	-	4	vertical	yes	no	butyl	no	bleu/blauw	711 2000	Aquapresso ADF 8 - 80
	Pneumatex Aquapresso AGF 300.16	300	n.c.	n.c.	70	4	16	full flow	11.5	500	1891	-	2 x DN 50	200	vertical	no	yes	butyl	yes	bleu/blauw	711 4000	Aquapresso AGF 300 - 5000

## 2020 - 2021

**Sneak preview**

### 2020:

- Dimensionnement production ECS
- Rendementens production ECS
- Conception evacuation des eaux pluviales
- Développement des Légionelles

### 2021:

- Conception evacuation des eaux usées
- Systèmes d'extinction d'incendie
- Systèmes de gicleurs
- Installations de distribution
- Schémas hydrauliques ECS

> *21 maart 2020* - VERNIEUWDE CYCLUS 1 : HVAC EN SANITAIRE INSTALLATIES, PRINCIPES

> *28 september 2019* - CYCLUS IV: KLIMATISATIESYSTEMEN

> *2 maart 2019* - CYCLUS III - KLIMATISATIE - PRINCIPES

> *29 september 2018* - CYCLUS II: VERWARMINGSSYSTEMEN

> *3 maart 2018* - CYCLUS I: THERMISCH COMFORT EN WARMTEVERLIEZEN

> *17 september 2016* - CYCLUS II: VERWARMINGSSYSTEMEN

> *19 maart 2016* - CYCLUS I: THERMISCH COMFORT EN WARMTEVLIEZEN - PRINCIPES

# Merci pour votre attention!



Bart Bleys  
Labo Techniques de l'eau CSTC  
[bart.bleys@bbri.be](mailto:bart.bleys@bbri.be)  
0489 87 67 19

# INSTALLATIONS SANITAIRES

**06/05/2020**

*Bart Bleys*

*Chef de laboratoire Techniques de l'eau  
CSTC*

