

# Sécurité de l'hygiène et économie de ressources dans le retraitement en machine - une contradiction ?

# Durabilité

## Développement durable

### *Ministère fédéral de la collaboration économique et du développement*

Durabilité ... signifie de satisfaire les besoins du présent sans restreindre les possibilités des générations futures tout en tenant compte de l'équilibre des trois dimensions de la durabilité – efficacité économique, équité sociale, tolérance écologique.

<https://www.bmz.de/de/service/lexikon/nachhaltigkeit-nachhaltige-entwicklung-14700>

# Durabilité

## Johann „Hannß“ Carl von Carlowitz, (1645 - 1714)

Capitaine principal des Monts Métallifères

1713 Sylvicultura oeconomica –  
„Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige  
Anweisung zur wilden Baum-Zucht“

Première oeuvre complète sur la sylviculture  
durable

Référence pour la durabilité en sylviculture

<https://de.wikipedia.org/wiki/Nachhaltigkeit>

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Carlowitz\\_Gedenktafel\\_Freiberg.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Carlowitz_Gedenktafel_Freiberg.jpg)



## Hans Carl von Carlowitz (1645–1714)

„ ... pour une conservation et une culture du bois qui tienne compte d'une utilisation **durable**, indispensable pour que tout le pays puisse continuer à se nourrir“

*Sylvicultura Oeconomica, 1713, S. 105–106*

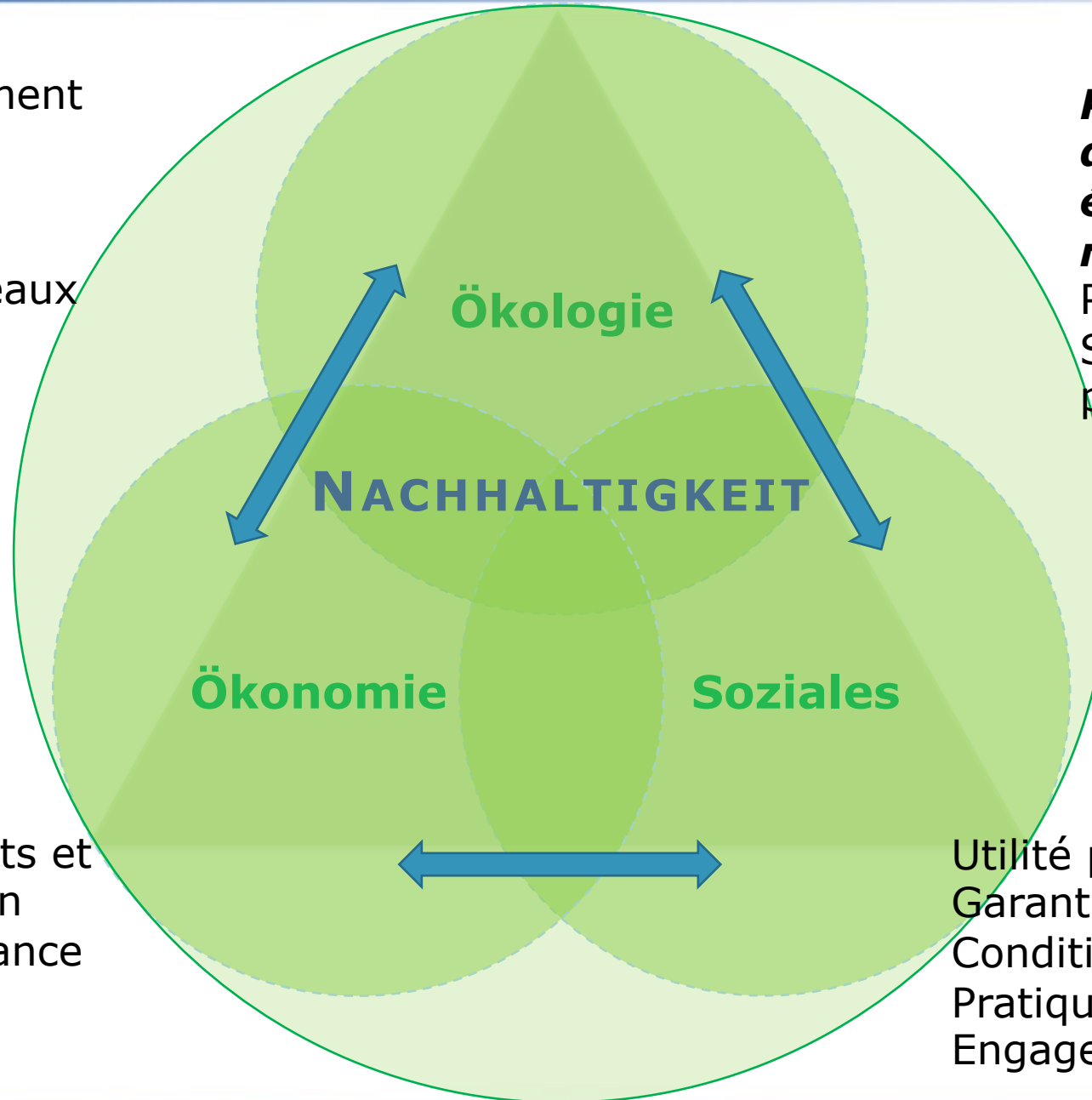
an Holz und Kohlen dieselbe gut zu machen; Wird derhalben die größte Kunst/Wissenschaft/Fleiß/ und Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen/ wie eine sothane Conservation und Anbau des Holzes anzustellen/ daß es eine continuirliche beständige und nachhaltende Nutzung gebe/ weiln es eine unentberliche Sache ist/ ohne welche



Gestion de l'environnement  
Rapport de durabilité  
Gestion des chaînes  
d'approvisionnement  
Gestion de déchets et eaux  
usées



Economicité des produits et  
processus de production  
Garantie de l'indépendance  
économique



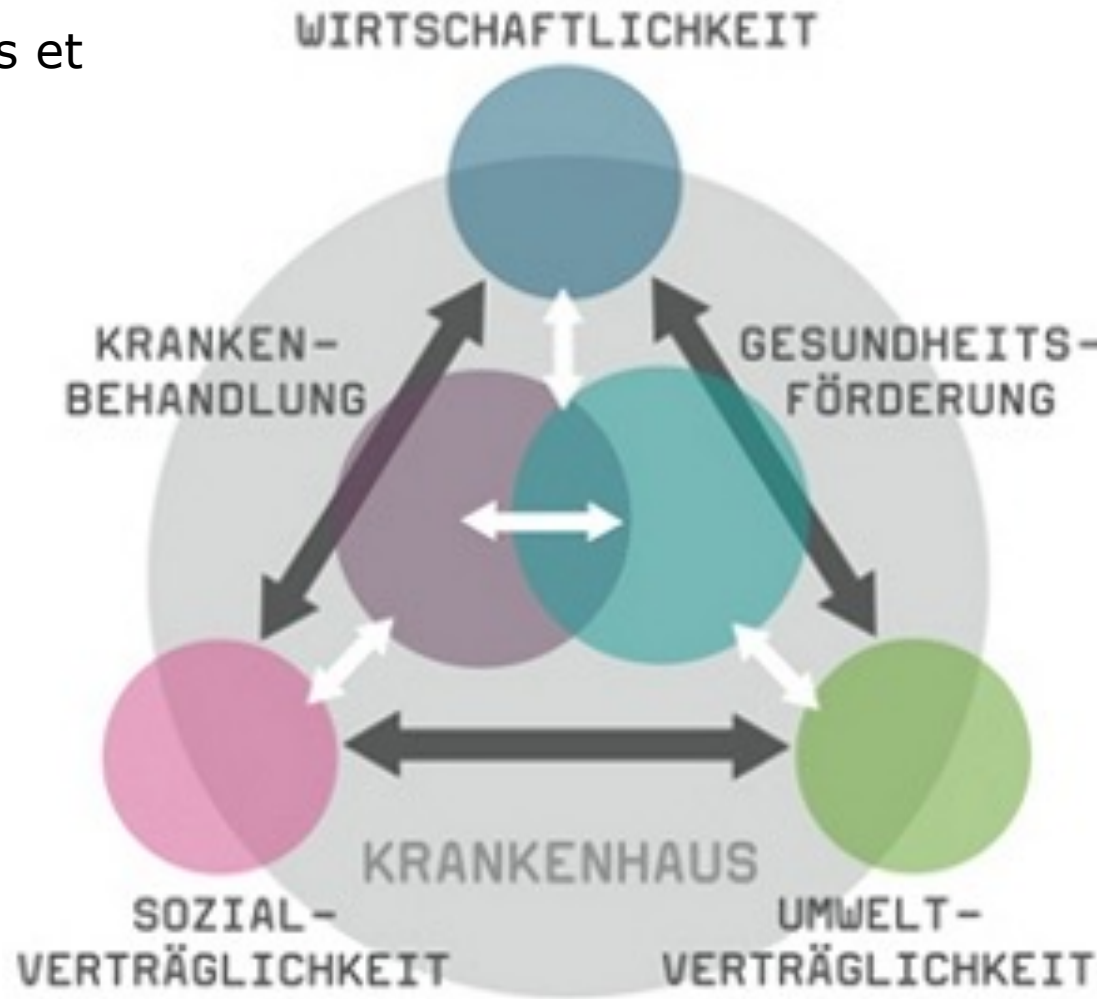
**Produits efficaces pour  
des processus  
économiques en  
ressources**  
Produits durables  
Sélection des matières  
premières



Utilité pour les clients  
Garantie de l'emploi  
Conditions de travail  
Pratiques commerciales équitables  
Engagement social

Economicité des produits et processus de production

Garantir efficacement les exigences hygiéniques



Gestion de l'environnement  
Gestion des chaînes d'approvisionnement  
**Produits efficaces pour des processus économes en ressources**  
Gestion des déchets et des eaux usées

Garantie de l'emploi  
Conditions de travail  
Engagement social

Universität Klagenfurt  
[https://www.aau.at/blog/uninews\\_40615/](https://www.aau.at/blog/uninews_40615/)


# Bilans des énergies et matières

## Utilisations énergétiques dans les hôpitaux

Les hôpitaux consomment plus d'énergie que d'autres secteurs

- Chauffage, réchauffement de l'eau
- Production de vapeur
- Installations de traitement d'air
- Eclairage
- Infrastructure informatique
- AEMP
- Technique médicale (IRM, CT) & autres techniques
- Blanchisseries
- Cuisines

### Hôpital



Les exigences en hygiène sont significativement plus élevées que pour d'autres institutions

Energieverbrauchskennwerte energetisch hocheffizienter Gebäude, Abschlussbericht, KWEFF2015, C. Zeine, S. Gausling, C. Cassebaum, M. Gebhardt, N. Goldau, J. Peters, Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m.b.H., Münster, September 2015

# Bilans des énergies et du CO<sub>2</sub>

## Exemple d'hôpitaux efficients en énergies

| <b>Standard d'efficacité</b><br><b>Source énergétique</b>              | <b>Valeurs de consommation</b><br><b>énergie électrique primaire</b><br><br><b>moyenne arithm.</b><br><b>[kWh/m<sup>2</sup> a]</b> | <b>Valeurs de</b><br><b>consommation</b><br><b>énergie électrique</b><br><b>émissions GES</b><br><b>moyenne arithm.</b><br><b>[kg/m<sup>2</sup> a]</b> |
|--|--|--|
| Bâtiment administratif   | 77   | 20   |
|  |  |  |
| Hôpitaux soins de base (-250 lits); BUND Gütesiegel (certif. Fédérale) | 171  | 45   |
| Hôpitaux généraux (251-450 lits); BUND Gütesiegel                      | 217  | 57   |
| Hôpitaux universitaires. (< 1000 lits); BUND Gütesiegel                | 134  | 35   |

Energieverbrauchskennwerte energetisch hocheffizienter Gebäude, Abschlussbericht, KWEFF2015, C. Zeine, S. Gausling, C. Cassebaum, M. Gebhardt, N. Goldau, J. Peters, Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse m.b.H., Münster, September 2015



# Bilans des énergies et matières

## Exemple d'un hôpital – simplifié pour un fonctionnement 24/24 h

| <b>Input</b>   | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Energie<br>Electricité (kWh)                               | 37'997'082  | 42'421'553  | 45'986'720  | 53'583'207  |
| Eau (m <sup>3</sup> )                                      | 304'942     | 275'289     | 324'624     | 327'047     |
| Matières premières,<br>consommables<br>Détergents (litres) | 82'805      | 98'934      | 83'991      | 98'394      |
| <b>Output</b>  |             |             |             |             |
| CO <sub>2</sub> en t<br>CO <sub>2</sub> par l'électricité  | 19'530      | 21'805      | 23'637      | 27'542      |
| Performance en chiffres<br>Jours d'hospitalisation         | 391'168     | 397'421     | 404'093     | 434'419     |

# Bilans des énergies et matières

**Modèle SRDM – 4 LD, 1 TdL (tunnel de lavage), 225 jours d'exploitation, 24/24h**

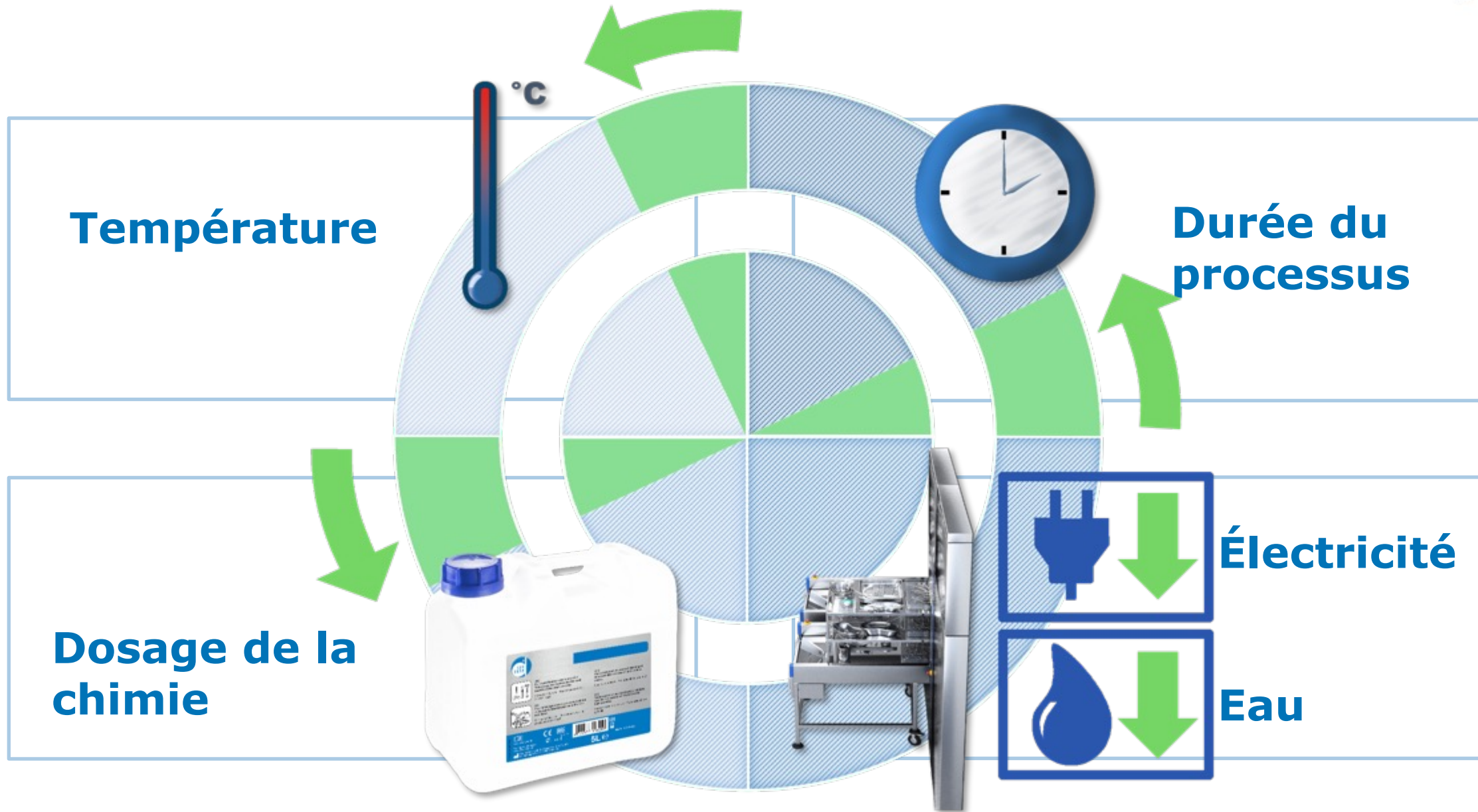
|               | Détergents<br>ml/l | Electricité/charge<br>kWh | Eau/charge<br>L | Charges/an | Détergents/an<br>L | Electricité/an<br>kWh          | Eau/an<br>L    |
|---------------|--------------------|---------------------------|-----------------|------------|--------------------|--------------------------------|----------------|
| LD            | 5                  | 10                        | 120             | 7200       | 4320               | 72000                          | 864000         |
| CWA           | 3                  | 13,3                      | 160             | 2700       | 1296               | 36000                          | 432000         |
| Consm. totale |                    |                           |                 |            | <b>5616</b>        | <b>108000</b>                  | <b>1296000</b> |
| Coûts         |                    |                           |                 |            |                    | <b>37800 €</b>                 | <b>51840 €</b> |
| GES           |                    |                           |                 |            |                    | <b>54540 kg CO<sub>2</sub></b> |                |

Jours d'exploitations : 225/année, LD: 8 charges/jour, Tdl 12 charges/jour

Coûts en électricité 0,35 €/kWh, coûts eaux déminéralisée 0,04 €/L

Equivalent CO2-GES : 0,505 [kg/kWh], IWU 2020, Institut Wohnen und Umwelt, 26.02.2020

# **Economies en énergie grâce à des programmes novateurs**



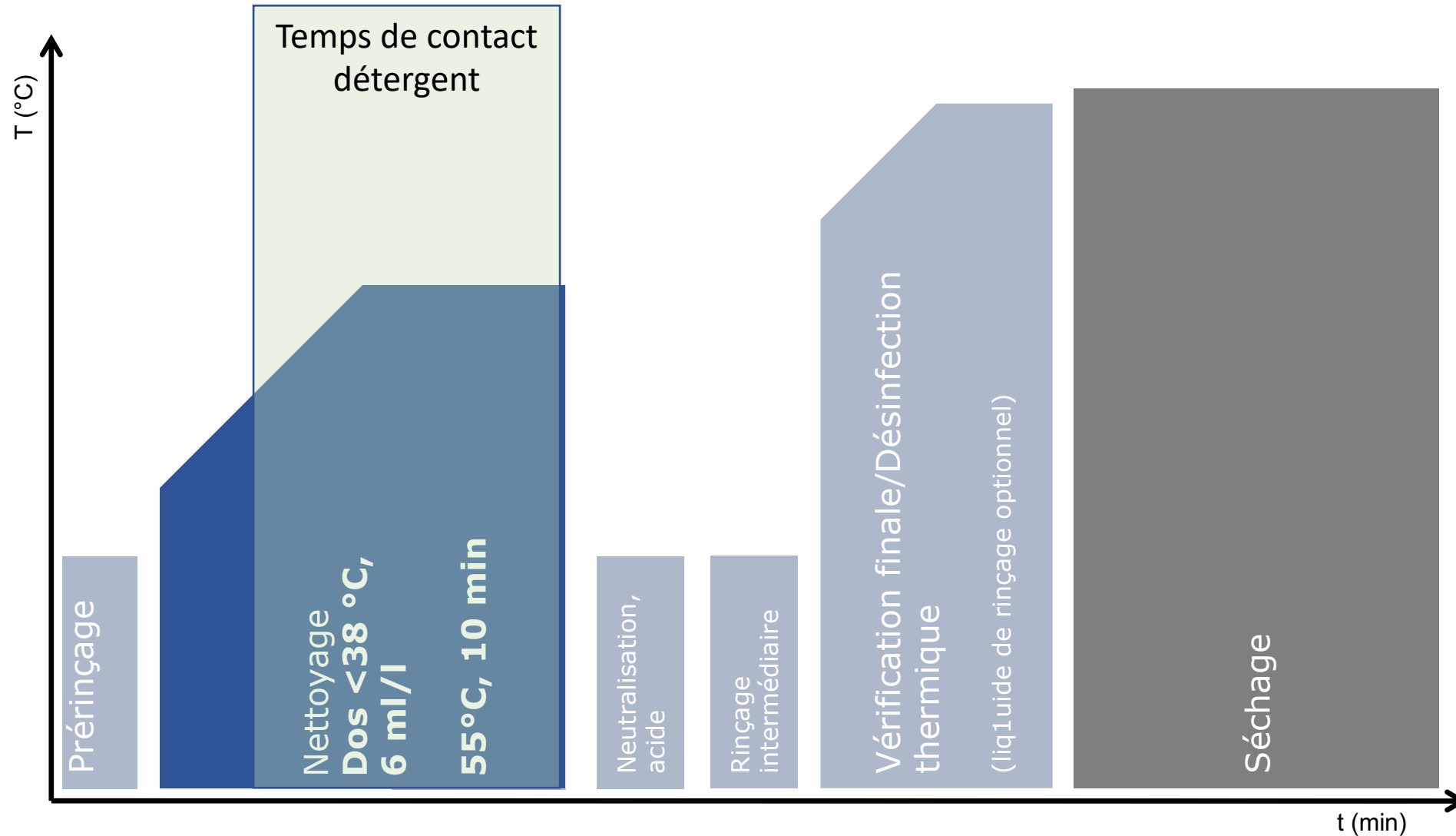
## Programme standard en LD Laboratoire Dr. Weigert

- Prérinçage : 2 min.
- Nettoyage : 6 ml/l détergent alcalin  
10 min. à 55 °C, dosage à partir de 38 °C
- Neutralisation selon besoin
- Rinçage intermédiaire
- Désinfection thermique
- Séchage

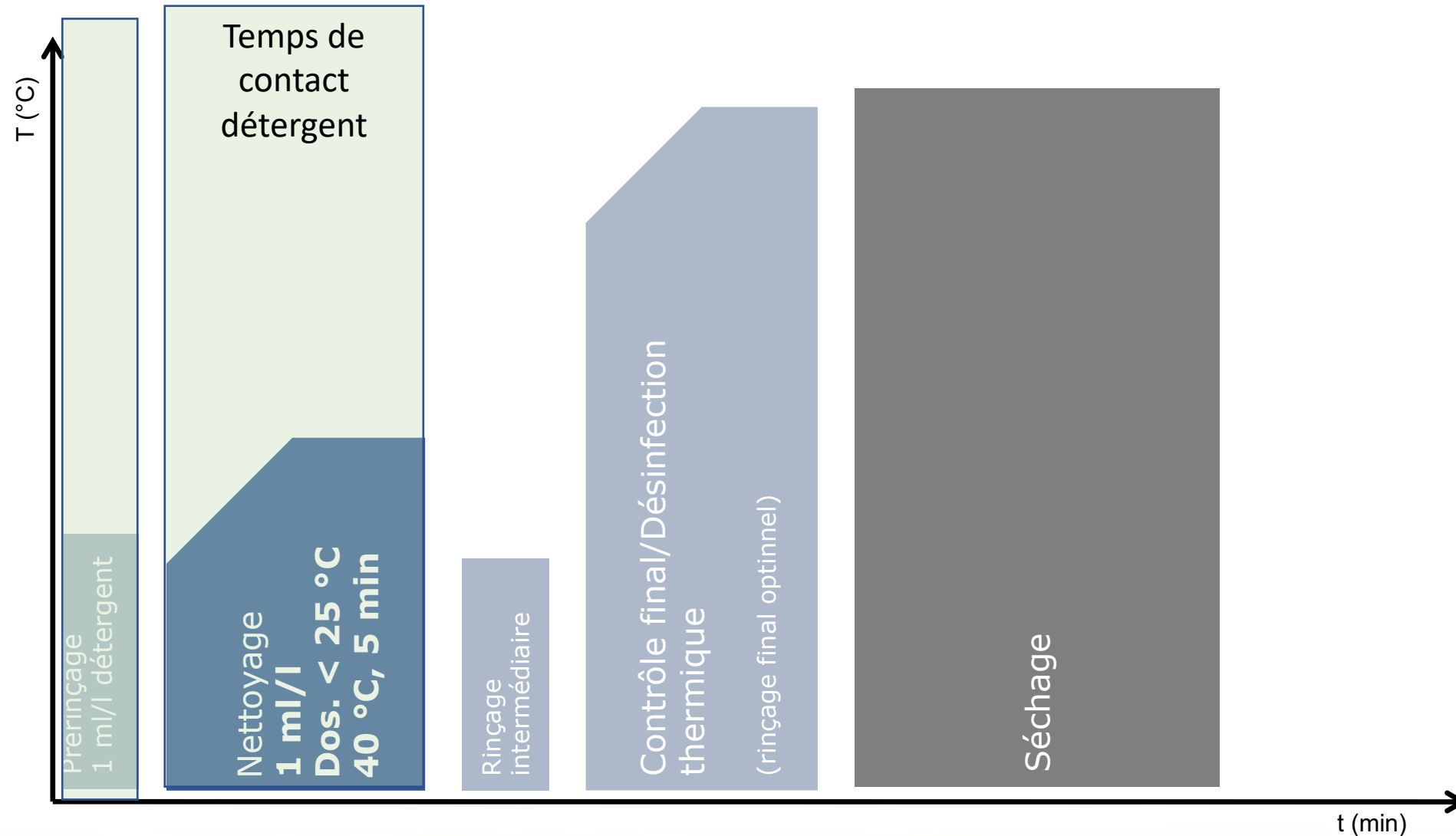


| Paramètres               | Résultat par charge                    |
|--------------------------|--|
| eau                      | 178 L                                  |
| temps                    | 49 min.                                |
| électricité              | 10 kWh                                 |
| détergent                | 220 ml                                 |
| performance de nettoyage | Ø 14,4 µg ± 5,9 µg protéine résiduelle |

# ROGRAMME STANDARD LD

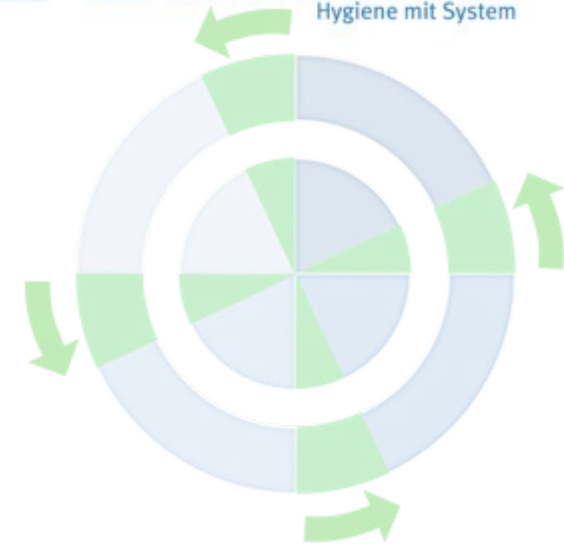


# PROGRAMME LD optimisé énergétiquement



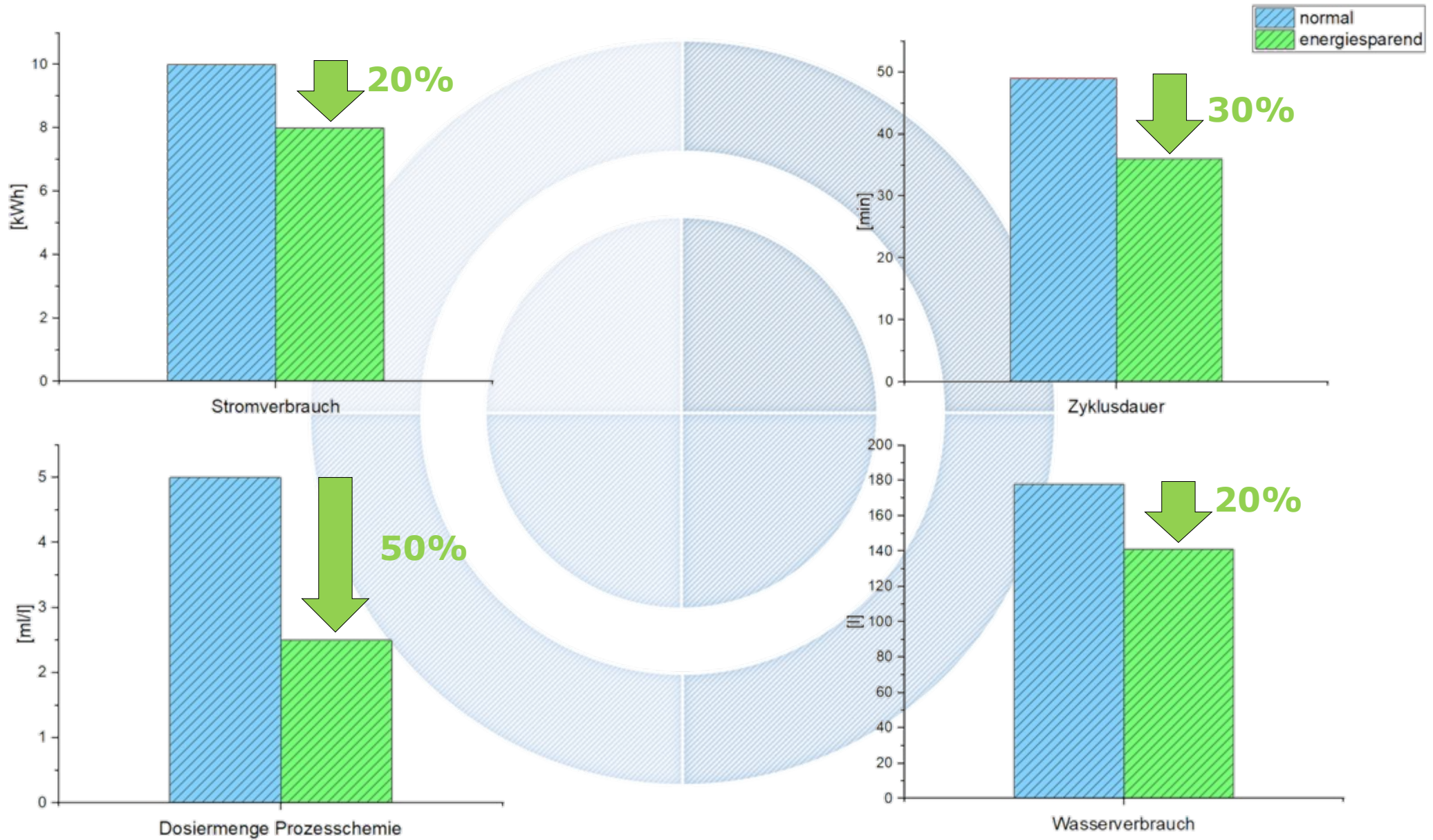
## Programme LD économe en énergie Laboratoire Dr. Weigert

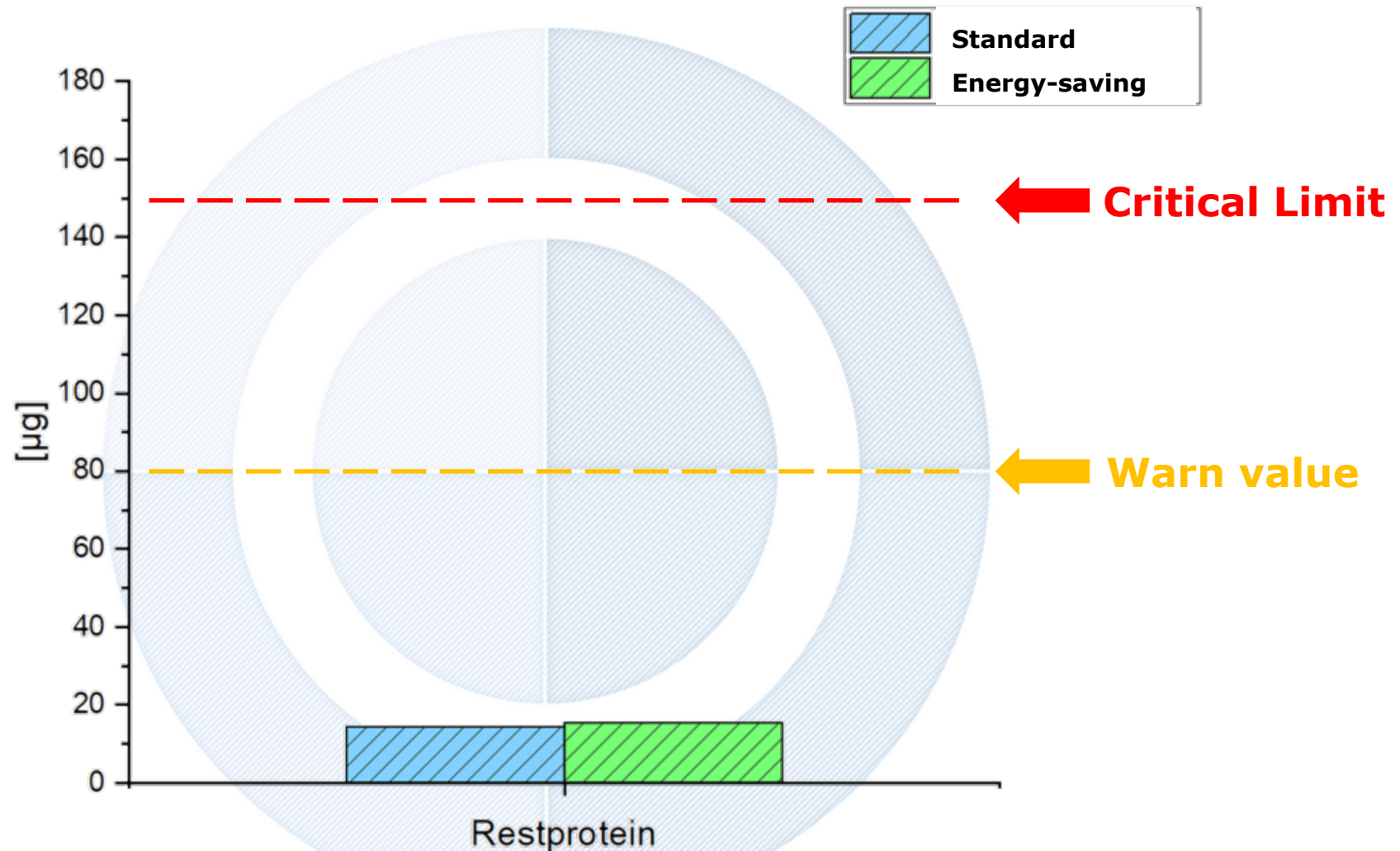
- Prérinçage : 2 min. , 1 ml/l détergent alcalin novateur
- Nettoyage : 1 ml/l détergent alcalin novateur  
5 min. à 35 °C, dosage à partir de 25 °C
- Rinçage intermédiaire
- Désinfection thermique
- Séchage



| Paramètre                | Résultat par charge                     |
|--------------------------|---|
| Eau                      | 141 L                                   |
| Temps                    | 36 min.                                 |
| Electricité              | 8 kWh                                   |
| Détergent                | 75 ml                                   |
| Performance de nettoyage | Ø 15,6 µg ± 11,5 µg protéine résiduelle |







➔ **Résultat du nettoyage identique malgré un gain énergétique**

## Résultats pratiques – Utilisateur A

- Instruments chirurgicaux en acier chromé
- Instruments MIC
- Instruments gynécologiques
- Instruments ophtalmologiques
- Ustensiles d'anesthésie et de soins intensifs
- DMx en titane anodisée (colorés)
- DMx en aluminium anodisée (colorés)
- Endoscopes rigides / optiques
- Ancillaires endoscopiques
- Conteneurs en acier
- Conteneurs en aluminium anodisée (colorés)
- Optiques Da Vinci



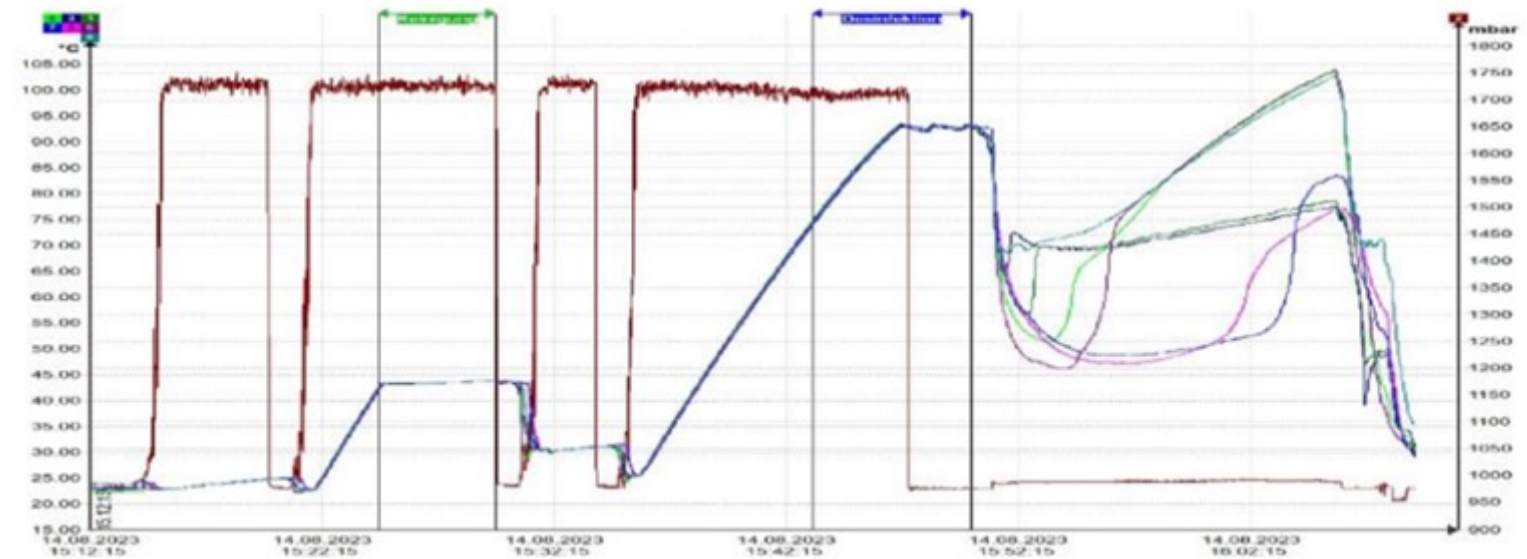
## Résultats pratiques – Utilisateur A

- Sang
- Sang dénaturé (p.ex. par désinfectants ou techniques à haute fréquence)
- Protéines
- Muqueuses, mélange sang-muqueuses (p.ex., gynéco)
- Muqueuses (ORL)
- Salissures dentaires, buccales
- Résidus d'os, dentine
- Contaminations ophtalmologiques
- Résidus de produits antiseptiques (iodés)



# Résultats pratiques – Utilisateur A

| Programmschritt | Temperatur [°C] | Zeit [min] | Wasserart  | Dosierung          |
|-----------------|-----------------|------------|------------|--------------------|
| Vorreinigen     | -               | 03:00      | Kaltwasser | 0,5 ml/l           |
| Reinigen        | 40              | 05:00      | VE-Wasser  | 2,0 ml/l bei 25 °C |
| Spülen          | -               | 03:00      |            |                    |
| Desinfizieren   | 90              | A0 3500    |            |                    |
| Trocknen        | 70              | 10:00      |            |                    |



## Résultats pratiques – Utilisateur A

LD à chauffage électrique

Durée cycle standard : 67 min

Durée cycle optimisé : 56 min

Gain : 11 min ou 17%

Besoin électricité standard : 8.29 kWh

Besoin électricité optimisé : 6.20 kWh

Gain : 2.09 kWh ou 25%



# Résultats pratiques – Utilisateurs A

|              |                                |          |              |              |                               |          |              |              |                                |          |              |
|--------------|--------------------------------|----------|--------------|--------------|-------------------------------|----------|--------------|--------------|--------------------------------|----------|--------------|
| Probenummer  | A2023015924-025                | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-005               | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-015                | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Klemme 6037        |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Klemme 5073       |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Eluat 3/5 (2,5ml)  |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | < 5      | µg           | Restprotein  |                               | 8        | µg           | Restprotein  |                                | 57       | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-026                | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-006               | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-016                | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Eluat 3/11 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Klemme 3580       |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Eluat 3/6 (2,5ml)  |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | 29       | µg           | Restprotein  |                               | < 5      | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-027                | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-007               | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-017                | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Eluat 3/12 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Klemme 3891       |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Eluat 3/7 (2,5ml)  |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | 86       | µg           | Restprotein  |                               | 45       | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-028                | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-008               | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-018                | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Eluat 3/13 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Klemme 4466       |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Eluat 3/8 (2,5ml)  |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | < 5      | µg           | Restprotein  |                               | < 5      | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-029                | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-009               | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-019                | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Eluat 3/14 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Klemme 4498       |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Eluat 3/9 (2,5ml)  |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | < 5      | µg           | Restprotein  |                               | 59       | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-030                | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-010               | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-020                | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Eluat 3/15 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Klemme 4549       |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Eluat 3/10 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | 21       | µg           | Restprotein  |                               | < 5      | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-001                | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-011               | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-021                | Material | Cribe-Klemme |
| Beschreibung | Charge PZ1, Klemme 2908        |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Eluat 3/1 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Klemme 2706        |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | < 5      | µg           | Restprotein  |                               | < 5      | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-002                | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-012               | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-022                | Material | Cribe-Klemme |
| Beschreibung | Charge PZ1, Klemme 3057        |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Eluat 3/2 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Klemme 2912        |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | < 5      | µg           | Restprotein  |                               | 7        | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-003                | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-013               | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-023                | Material | Cribe-Klemme |
| Beschreibung | Charge PZ1, Klemme 3539        |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Eluat 3/3 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Klemme 3997        |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | < 5      | µg           | Restprotein  |                               | 111      | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |
| Probenummer  | A2023015924-004                | Material | Cribe-Klemme | Probenummer  | A2023015924-014               | Material | Eluat        | Probenummer  | A2023015924-024                | Material | Cribe-Klemme |
| Beschreibung | Charge PZ1, Klemme 4325        |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Eluat 3/4 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Klemme 5090        |          |              |
| Parameter    |                                | Wert     | Einheit      | Parameter    |                               | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |                                | 101      | µg           | Restprotein  |                               | < 5      | µg           | Restprotein  |                                | < 5      | µg           |

- 30 DEP
- 30x sous seuil limite
- 27x sous seuil d'alerte
- 20x sous le seuil de détection
- 19 µg protéine résiduelle en moyenne

## Résultats pratiques – Utilisateurs B

- Instruments chirurgicaux en acier chromé
- Instruments MIC
- Instruments gynécologiques
- Sets bloc pour endoprothèses
- DMx en titane anodisée (colorés)
- Endoscopes rigides / optiques
- Ancillaires endoscopiques
- Conteneurs en acier chromé
- DMx des services (instruments, ustensiles)





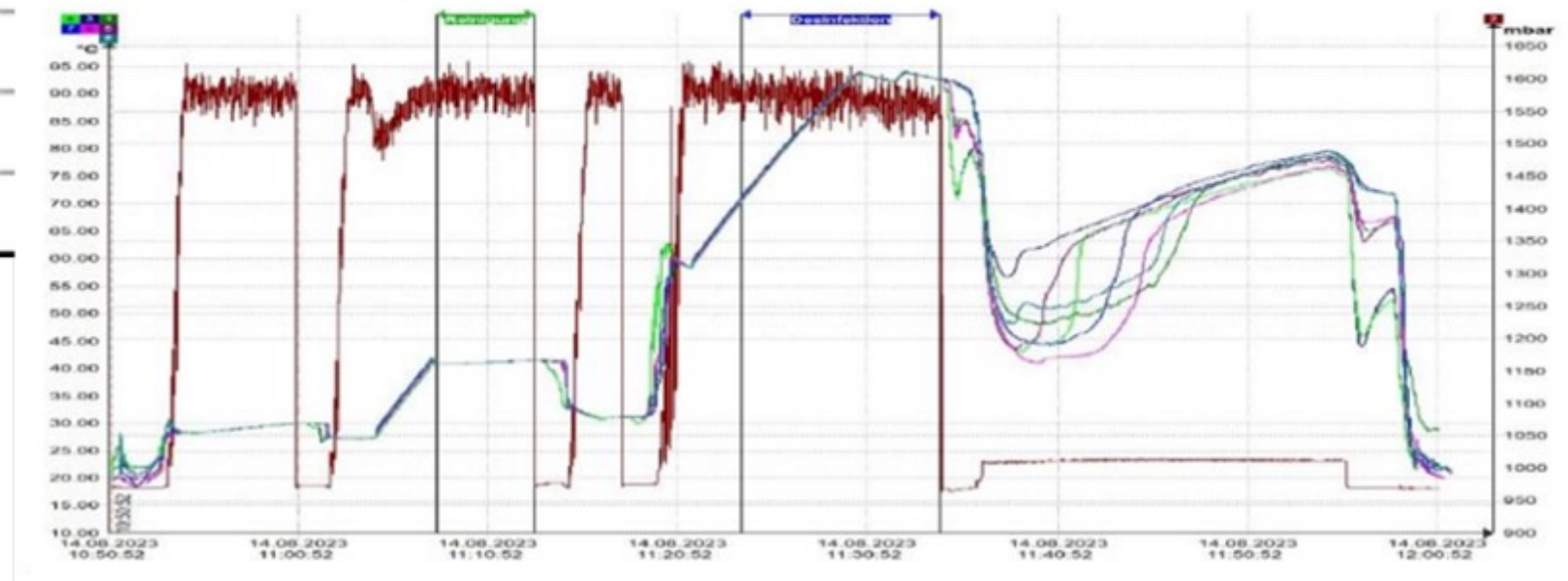
## Résultats pratiques – Utilisateur B

- Sang
- Sang dénaturé (p.ex. par désinfectants ou technique à haute fréquence)
- Protéines
- Muqueuses, mélange sang-muqueuses (p.ex. gynécologie)
- Muqueuses (ORL)
- Résidu d'os, dentine



# Résultats pratiques – Utilisateur B

| Programmschritt | Temperatur [°C] | Zeit [min] | Wasserart                    | Dosierung                    |
|-----------------|-----------------|------------|------------------------------|------------------------------|
| Vorreinigen     | -               | 5          | VE-Wasser                    | neodisher MediClean advanced |
| Reinigen        | 40              | VE-Wasser  | neodisher MediClean advanced |                              |
| Spülen          | -               | 1          |                              |                              |
| Desinfizieren   | 93              | A03000     |                              |                              |
| Trocknen        | 100             | 20         |                              |                              |



## Résultats pratiques – Utilisateur B

| Datum      | Start | Ende  | KW-Start | KW-Ende | Summe          |
|------------|-------|-------|----------|---------|----------------|
| 16.08.2023 | 14:46 | 15:44 | 39,5     | 47,8    | 8,3            |
| 16.08.2023 | 11:48 | 12:45 | 20,77    | 29,18   | 8,41           |
| 16.08.2023 | 12:56 | 14:08 | 29,25    | 39,31   | 10,06<br>(MIC) |

LD à chauffage électrique

Durée cycle standard : 62 min

Durée cycle optimisé : 47.5 min

Gain : 14.5 min ou 24%

Besoin électricité standard : 8.9 kWh

Besoin électricité optimisé : 7.1 kWh

Gain : 1.8kWh ou 21%

| Datum      | Start | Ende  | KW-Start | KW-Ende | Summe |
|------------|-------|-------|----------|---------|-------|
| 18.08.2023 | 10:07 | 10:55 | 32,35    | 39,66   | 7,3   |
| 20.09.2023 | 14:19 | 15:05 | 28,9     | 35,8    | 6,9   |
| 28.08.2023 | 13:09 | 13:58 | 30,00    | 37,2    | 7,2   |

## Résultats pratiques – Utilisateur B



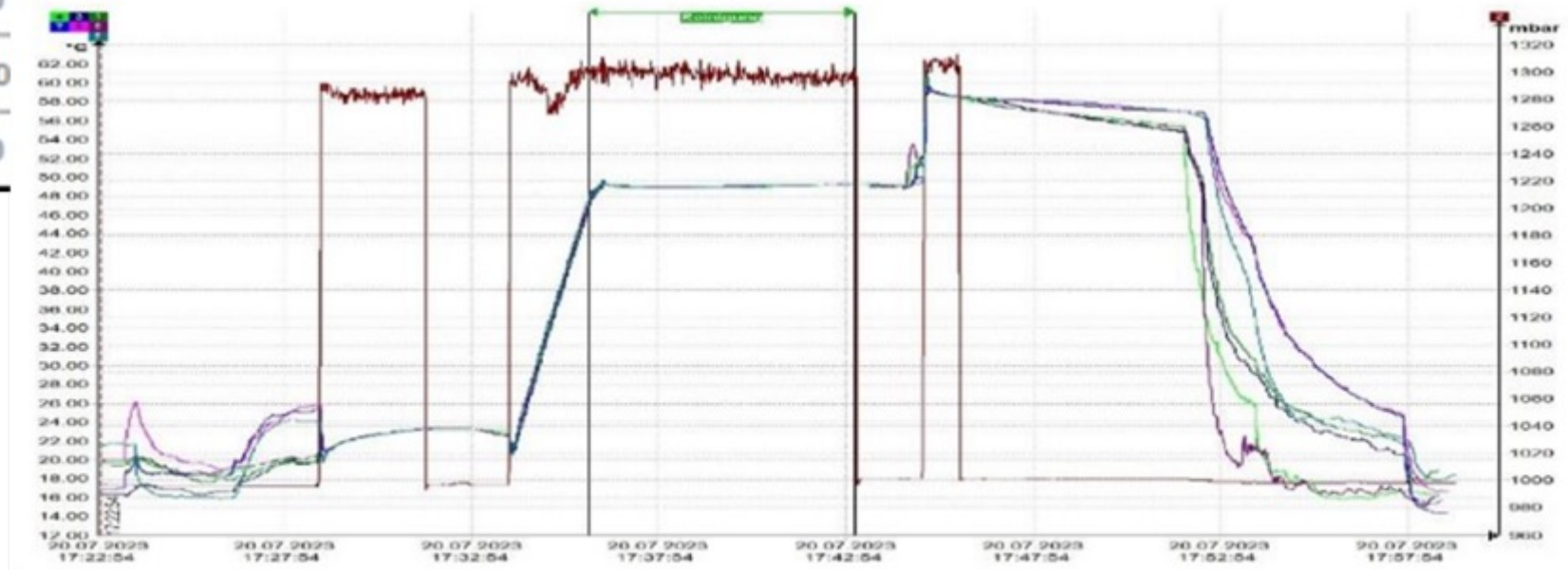
# Résultats pratiques – Utilisateur B

|              |                          |          |               |              |                         |          |       |              |                       |          |               |         |
|--------------|--------------------------|----------|---------------|--------------|-------------------------|----------|-------|--------------|-----------------------|----------|---------------|---------|
| Probennummer | A2023016030-025          | Material | Eluat         | Probennummer | A2023016030-015         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-005       | Material | Critie-Klemme |         |
| Beschreibung | Charge 3, Eluat 10 (2ml) |          |               | Beschreibung | Charge 4, Klemme 5895   |          |       | Beschreibung | Charge 1, Klemme 4738 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-026          | Material | Eluat         | Probennummer | A2023016030-016         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-006       | Material | Critie-Klemme |         |
| Beschreibung | Charge 4, Eluat 11 (2ml) |          |               | Beschreibung | Charge 1, Eluat 1 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 3, Klemme 2100 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-027          | Material | Eluat         | Probennummer | A2023016030-017         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-007       | Material | Critie-Klemme |         |
| Beschreibung | Charge 4, Eluat 12 (2ml) |          |               | Beschreibung | Charge 1, Eluat 2 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 3, Klemme 3979 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-028          | Material | Eluat         | Probennummer | A2023016030-018         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-008       | Material | Critie-Klemme |         |
| Beschreibung | Charge 4, Eluat 13 (2ml) |          |               | Beschreibung | Charge 1, Eluat 3 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 3, Klemme 4299 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-029          | Material | Eluat         | Probennummer | A2023016030-019         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-009       | Material | Critie-Klemme |         |
| Beschreibung | Charge 4, Eluat 14 (2ml) |          |               | Beschreibung | Charge 1, Eluat 4 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 3, Klemme 4712 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-030          | Material | Eluat         | Probennummer | A2023016030-020         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-010       | Material | Critie-Klemme |         |
| Beschreibung | Charge 4, Eluat 15 (2ml) |          |               | Beschreibung | Charge 1, Eluat 5 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 3, Klemme 9057 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-002          | Material | Critie-Klemme | Probennummer | A2023016030-021         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-011       | Material | Eluat         |         |
| Beschreibung | Charge 1, Klemme 3695    |          |               | Beschreibung | Charge 3, Eluat 6 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 4, Klemme 341  |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-003          | Material | Critie-Klemme | Probennummer | A2023016030-022         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-012       | Material | Eluat         |         |
| Beschreibung | Charge 1, Klemme 4109    |          |               | Beschreibung | Charge 3, Eluat 7 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 4, Klemme 4464 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-004          | Material | Critie-Klemme | Probennummer | A2023016030-023         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-013       | Material | Eluat         |         |
| Beschreibung | Charge 1, Klemme 4431    |          |               | Beschreibung | Charge 3, Eluat 8 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 4, Klemme 4754 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |
| Probennummer | A2023016030-004          | Material | Critie-Klemme | Probennummer | A2023016030-024         | Material | Eluat | Probennummer | A2023016030-014       | Material | Eluat         |         |
| Beschreibung | Charge 1, Klemme 4431    |          |               | Beschreibung | Charge 3, Eluat 9 (2ml) |          |       | Beschreibung | Charge 4, Klemme 5303 |          |               |         |
| Parameter    |                          |          | Wert          | Einheit      | Parameter               |          | Wert  | Einheit      | Parameter             |          | Wert          | Einheit |
| Restprotein  |                          |          | < 5           | µg           | Restprotein             |          | < 5   | µg           | Restprotein           |          | < 5           | µg      |

- 30 PCD
- 30x sous seuil limite
- 30x sous seuil d'alerte
- 30x sous le seuil de détection
- <5 µg protéine résiduelle en moyenne

# Résultats pratiques – Utilisateur C

| Programmschritt | Temperatur [°C] | Zeit [min] | Wasserart  | Dosierung          |
|-----------------|-----------------|------------|------------|--------------------|
| Vorreinigung    | -               | 03:00      | Kaltwasser | -                  |
| Reinigung       | 45              | 07:00      | VE-Wasser  | 2,5 ml/l bei 25 °C |
| Nachspülen      | -               | 01:00      |            |                    |
| Desinfektion    | 90              | A0=350     |            |                    |
| Trocknen        | 140             | 20:00      |            |                    |



## Résultats pratiques – Utilisateur C

Appareil à grande chambre avec chauffage à la vapeur

Durée cycle standard : 57 min

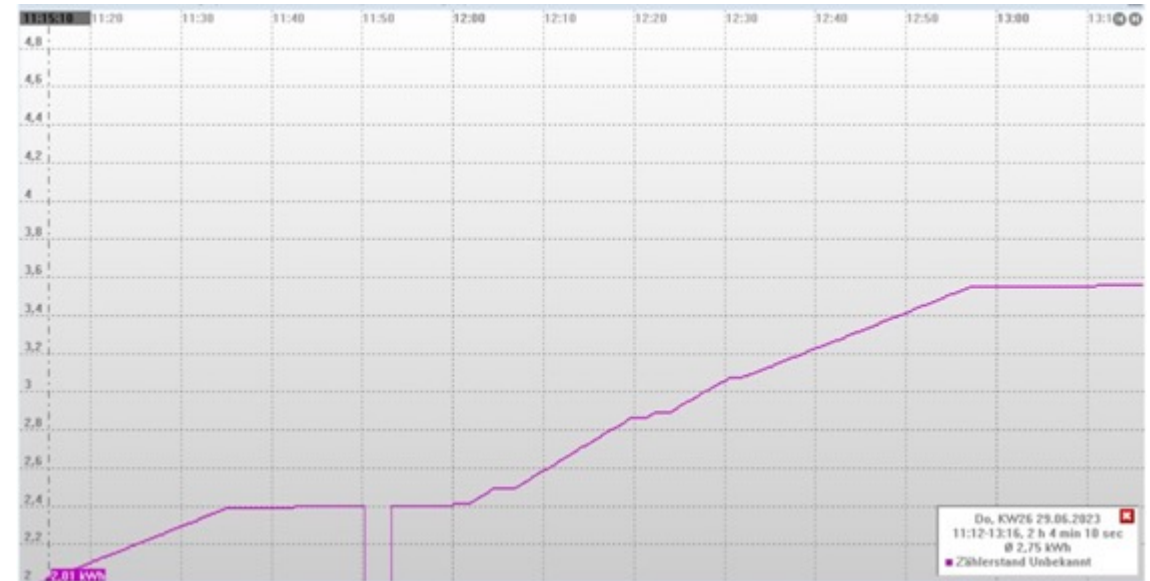
Durée cycle optimisé : 48 min

Gain : 9 min ou 16%

Besoin électricité standard : 1.14 kWh

Besoin électricité optimisé : 0.98 kWh

Gain : 0.5 kWh ou 20%

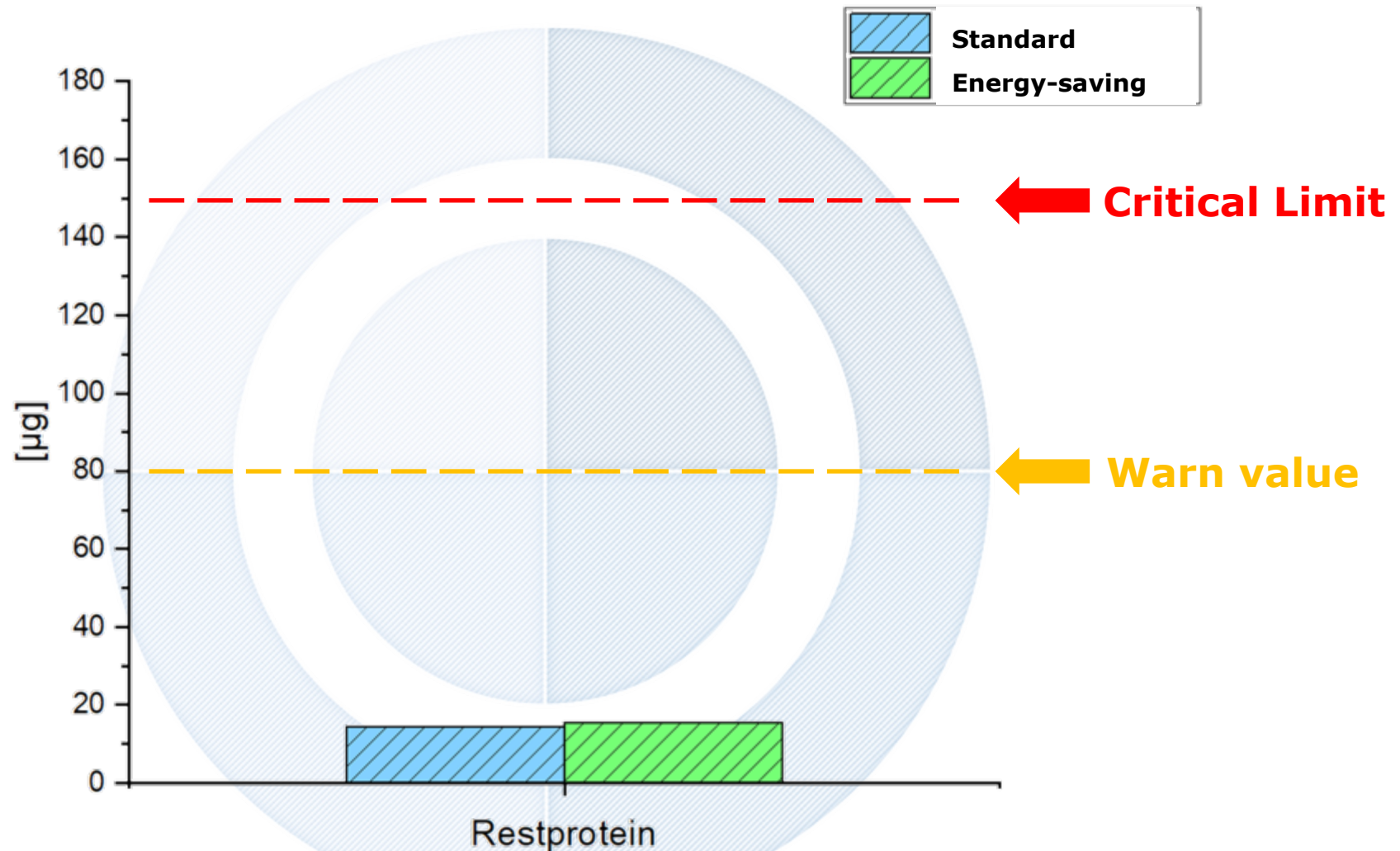


# Résultats pratiques – Utilisateur C

|              |   |          |              |              |                                      |          |              |              |  |          |              |
|--------------|---|----------|--------------|--------------|--------------------------------------|----------|--------------|--------------|--|----------|--------------|
| Probennummer | A2023014051-025                             | Material | Eluat        | Probennummer | A2023014051-005                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-015                            | Material | Cribe-Klemme |
| Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Eluat 5/10 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Klemme 5626 |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Klemme 4804       |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | < 5      | µg           | Restprotein  |                                      | < 5      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-026                             | Material | Eluat        | Probennummer | A2023014051-006                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-016                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Eluat 5/11 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Klemme 2096 |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Eluat 5/1 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | 25       | µg           | Restprotein  |                                      | < 5      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-027                             | Material | Eluat        | Probennummer | A2023014051-007                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-017                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Eluat 5/12 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Klemme 4196 |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Eluat 5/2 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | < 5      | µg           | Restprotein  |                                      | < 5      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-028                             | Material | Eluat        | Probennummer | A2023014051-008                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-018                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Eluat 5/13 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Klemme 4215 |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Eluat 5/3 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | < 5      | µg           | Restprotein  |                                      | 151      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-029                             | Material | Eluat        | Probennummer | A2023014051-009                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-019                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Eluat 5/14 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Klemme 5134 |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Eluat 5/4 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | < 5      | µg           | Restprotein  |                                      | 57       | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-030                             | Material | Eluat        | Probennummer | A2023014051-010                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-020                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Eluat 5/15 (2,5ml) |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Klemme 5419 |          |              | Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Eluat 5/5 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | < 5      | µg           | Restprotein  |                                      | < 5      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-001                             | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-011                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-021                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Klemme 3021        |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Klemme 3041 |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Eluat 5/6 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | 38       | µg           | Restprotein  |                                      | 9        | µg           | Restprotein  |  | 87       | µg           |
| Probennummer | A2023014051-002                             | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-012                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-022                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Klemme 4296        |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Klemme 3148 |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Eluat 5/7 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | 19       | µg           | Restprotein  |                                      | < 5      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-003                             | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-013                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-023                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Klemme 5032        |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Klemme 3517 |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Eluat 5/8 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | < 5      | µg           | Restprotein  |                                      | < 5      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |
| Probennummer | A2023014051-004                             | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-014                      | Material | Cribe-Klemme | Probennummer | A2023014051-024                            | Material | Eluat        |
| Beschreibung | Charge PZ1, Dr. Weigert, Klemme 5112        |          |              | Beschreibung | Charge PZ3, Dr. Weigert, Klemme 3901 |          |              | Beschreibung | Charge PZ2, Dr. Weigert, Eluat 5/9 (2,5ml) |          |              |
| Parameter    |   | Wert     | Einheit      | Parameter    |                                      | Wert     | Einheit      | Parameter    |  | Wert     | Einheit      |
| Restprotein  |   | < 5      | µg           | Restprotein  |                                      | 108      | µg           | Restprotein  |  | < 5      | µg           |

- 30 DEP
- 30x sous le seuil limite
- 28x sous le seuil d'alerte
- 22x sous le seuil de détection
- <18 µg protéine résiduelle en moyenne

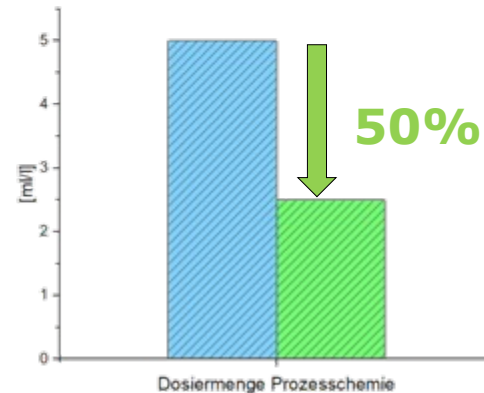
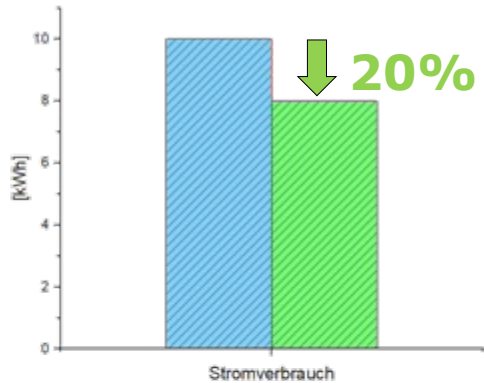




⇒ **Résultat du nettoyage identique malgré un gain énergétique**

# Economie du bilan en énergies et matières

## Modèle SRDM – 4 LD, 1 TdL, 225 jours d'exploitation, 24/24h



| Economie        |                |                        |                 |                                |
|-----------------|----------------|------------------------|-----------------|--------------------------------|
|                 | Détergent ml/l | Electricité/charge kWh | Détergent/année | Electricité/année              |
| LD              | 2,5            | 2                      | 2160 L          | 14400 kWh                      |
| CWA             | 2              | 2,7                    | 864 L           | 7200 kWh                       |
| Economie totale |                |                        | <b>3024 L</b>   | <b>21600 kWh</b>               |
| Coûts           |                |                        |                 | <b>7560 €</b>                  |
| GES             |                |                        |                 | <b>10908 kg CO<sub>2</sub></b> |

Jours d'expl.: 225/année, LD: 8 charges/jour – 3200/année, TdL: 12 charges/jour – 2700/année

Coûts en électricité : 0,35 €/kWh, coûts en eau déminéralisée 0,04 €/L

Equivalent CO<sub>2</sub>-GSE : 0,505 [kg/kWh], IWU 2020, Institut Wohnen und Umwelt, 26.02.2020

## Autres avantages

- ✓ Moins d'emballage
- ✓ Réduction des coûts et des émissions de transport
- ✓ Moins de place de stockage pour la réserve
- ✓ Moins de changement de récipients
- ✓ Moins de déchets

**Merci beaucoup pour votre  
attention !**