



Hôpitaux de Lyon



Optimisation des cycles

Dr Dominique
GOULLET



Un cycle de stérilisation comprend toujours



- 1. Phase de pré-traitement** : élimination de l'air et chauffage de la charge
- 2. Montée au plateau thermique**
- 3. Stérilisation proprement dite**
- 4. Élimination de la vapeur et retour à la P° atmosphérique**
- 5. Séchage par vide avec ou sans injection d'air chaud ou de vapeur**
- 6. Retour à la pression atmosphérique**



Le cycle n'est pas normalisé

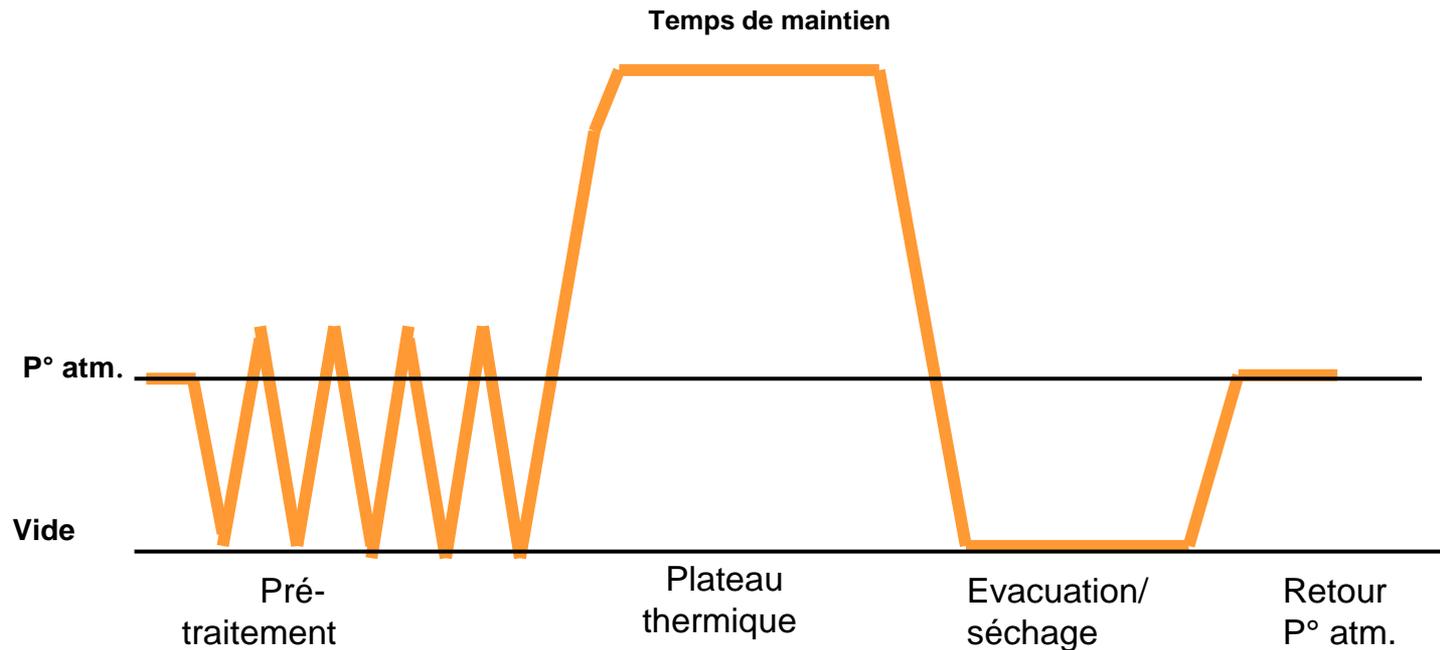


- Il n'y a aucune norme définissant les cycles que doivent adopter les fabricants de stérilisateurs
- La norme NF EN 285 n'en parle pas



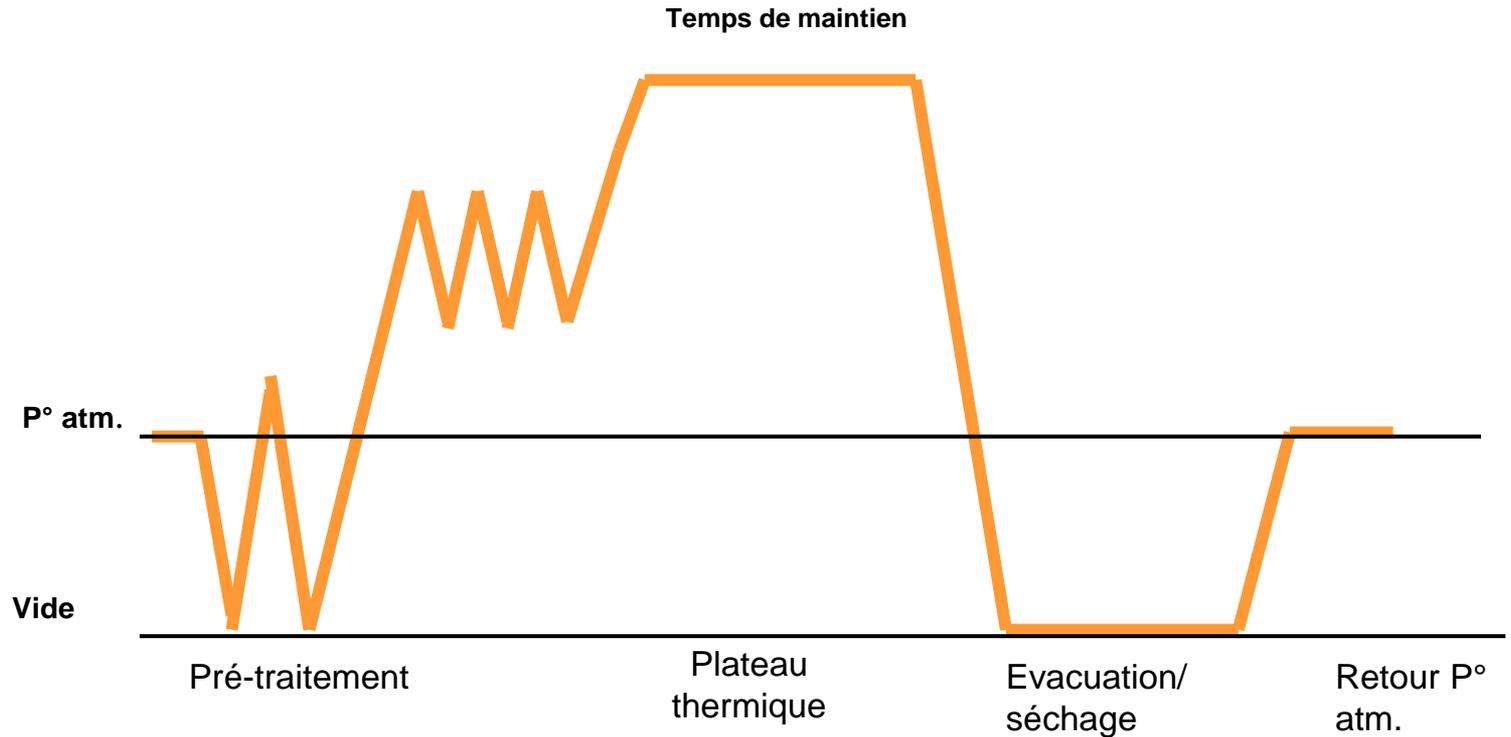
En gros, il existe 2 types de cycles

- **Cycles en dépression (infra-atmosphériques)**





- **Cycles en dépression/surpression (infra et supra-atmosphériques)**





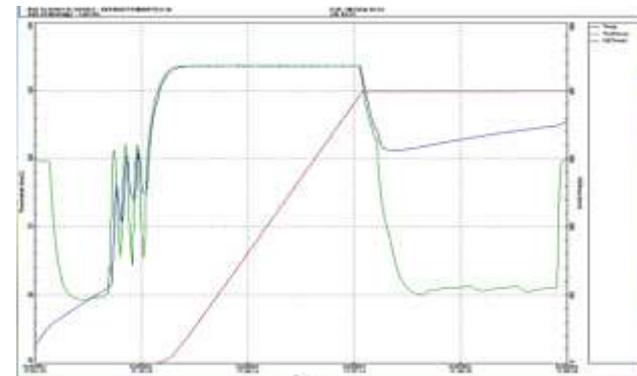
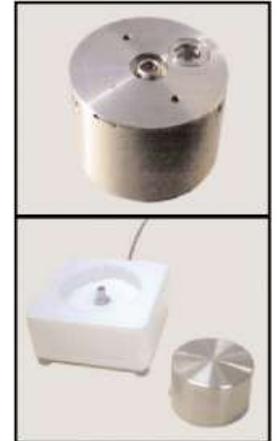
Optimiser un cycle =

- **Trouver la meilleure allure de cycle pour une charge donnée**, en recherchant :
 - la meilleure évacuation de l'air
 - la meilleure pénétration de vapeur
 - le moins possible de condensats résiduels
 - le non-endommagement des conditionnements (pas de sachets éclatés)
 - la plus grande rapidité (<1h15)
 - le moindre coût
 - le non-endommagement des dm stérilisés

Moyens

- Sondes filaires
- Sondes embarquées
- Rechercher la superposition de la courbe de mesure de la t° avec la courbe théorique tracée à partir de la pression
(à partir d'un algorithme

$$y = 0,0116 x + 98,705)$$





1-Pré-traitement

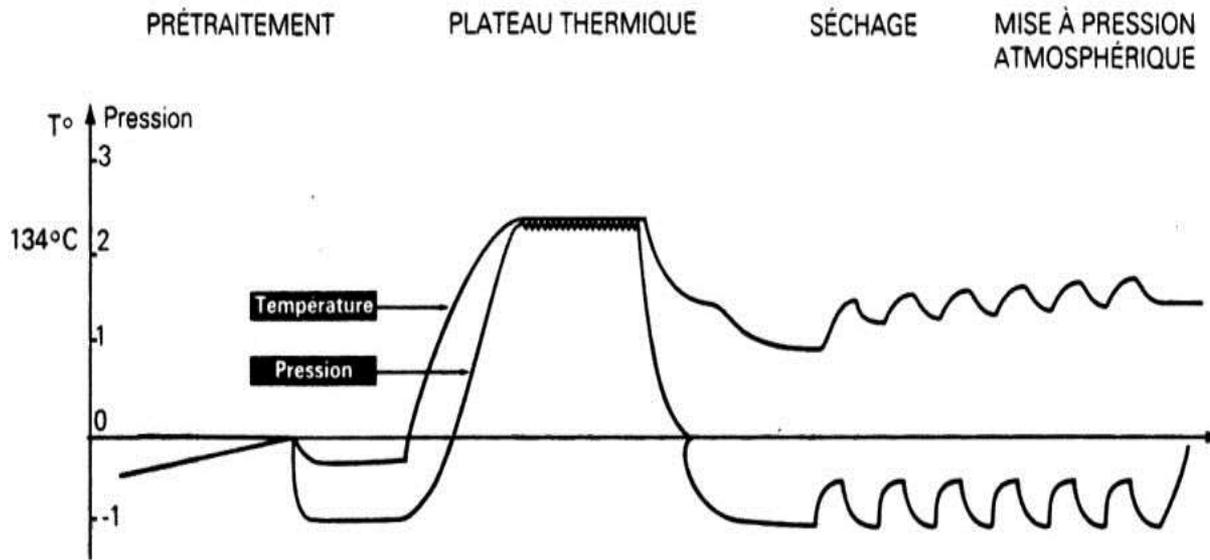


- **Buts :**
 1. Eliminer l'air des charges poreuses et creuses
 2. Limiter les fuites d'air
 3. Chauffer la charge
 4. Tout en évitant les condensats
 5. Ne pas endommager les optiques
 6. Être aussi rapide que possible
 7. Mais pas trop pour éviter les overshoots et la surchauffe
 8. Bien faire respirer la charge



But N°1

- **Eliminer l'air** : type de cycle ne permettant pas l'élimination correcte



Cycle « instruments » sans injections de vapeur à proscrire



Pourquoi l'air pose un problème ?

- Empêche l'accès de la vapeur (donc le transfert d'énergie) à toutes les surfaces
- Agit comme isolant => pas de transfert d'énergie
- Se mélange à la vapeur et rompt la relation d'équilibre t°/P°
- Non condensable, contient peu d'énergie transferable

=> l'air doit donc être éliminé au maximum de la chambre et de la charge



Comment éliminer l'air (1) ?

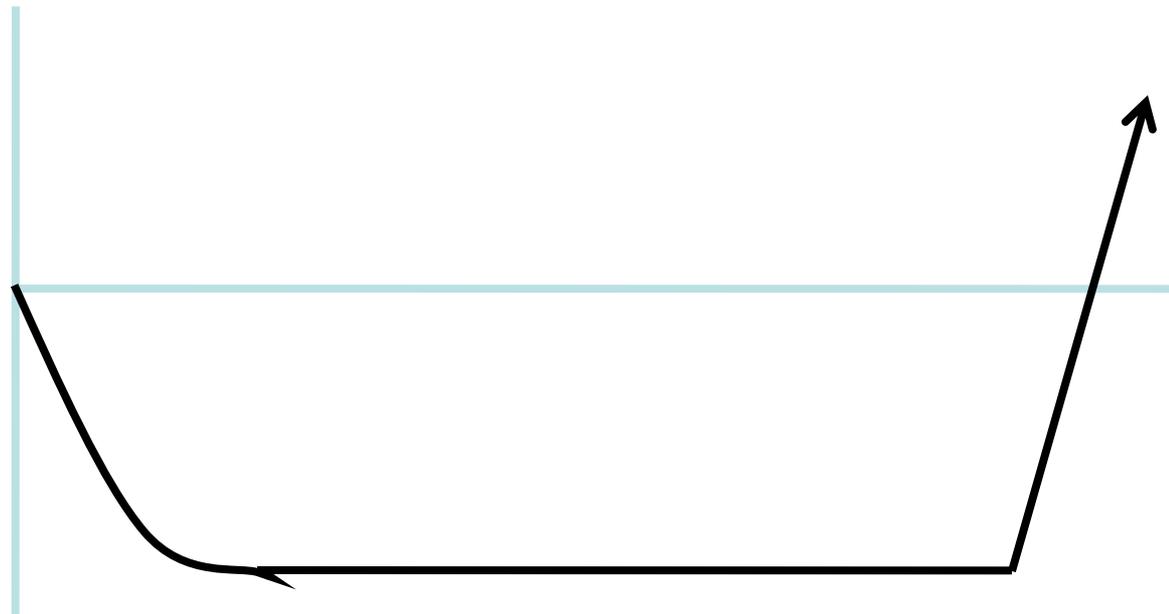


1. Commencer le cycle par un vide long et profond ?

Pression

P° atmosphérique

Durée



Vide



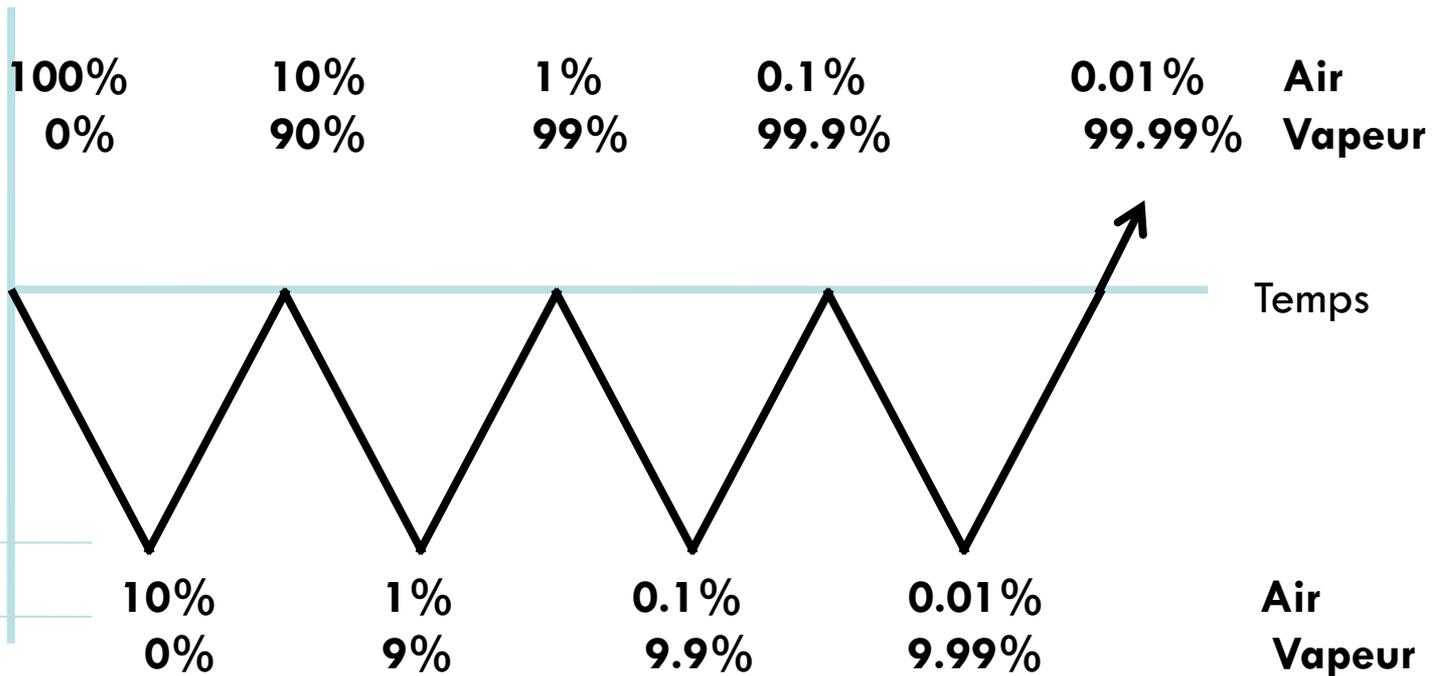
Hôpitaux de Lyon



Comment éliminer l'air (2) ?



2. Faire des pulsations ?



Dr Dominique GOULLET



Conclusion

Alternances vides-injections d'air (= pulsations) meilleure méthode

L'efficacité dépend :

1. du nombre d'injections
2. de l'importance du vide atteint

Quel est le meilleur système de "pulsation" ?



1



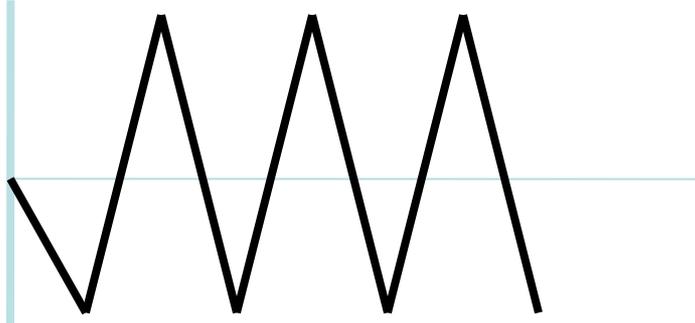
NEGATIVE (Infra-atmosphérique)

2



POSITIVE (Supra-atmosphérique)

3



TRANS-ATMOSPHERIQUE



Avantages & inconvénients



Pulsations négatives

Peuvent être la cause ou aggraver les fuites

Pulsations positives

Moins efficaces, mais non sources de fuites

Pulsations trans-atmosphériques

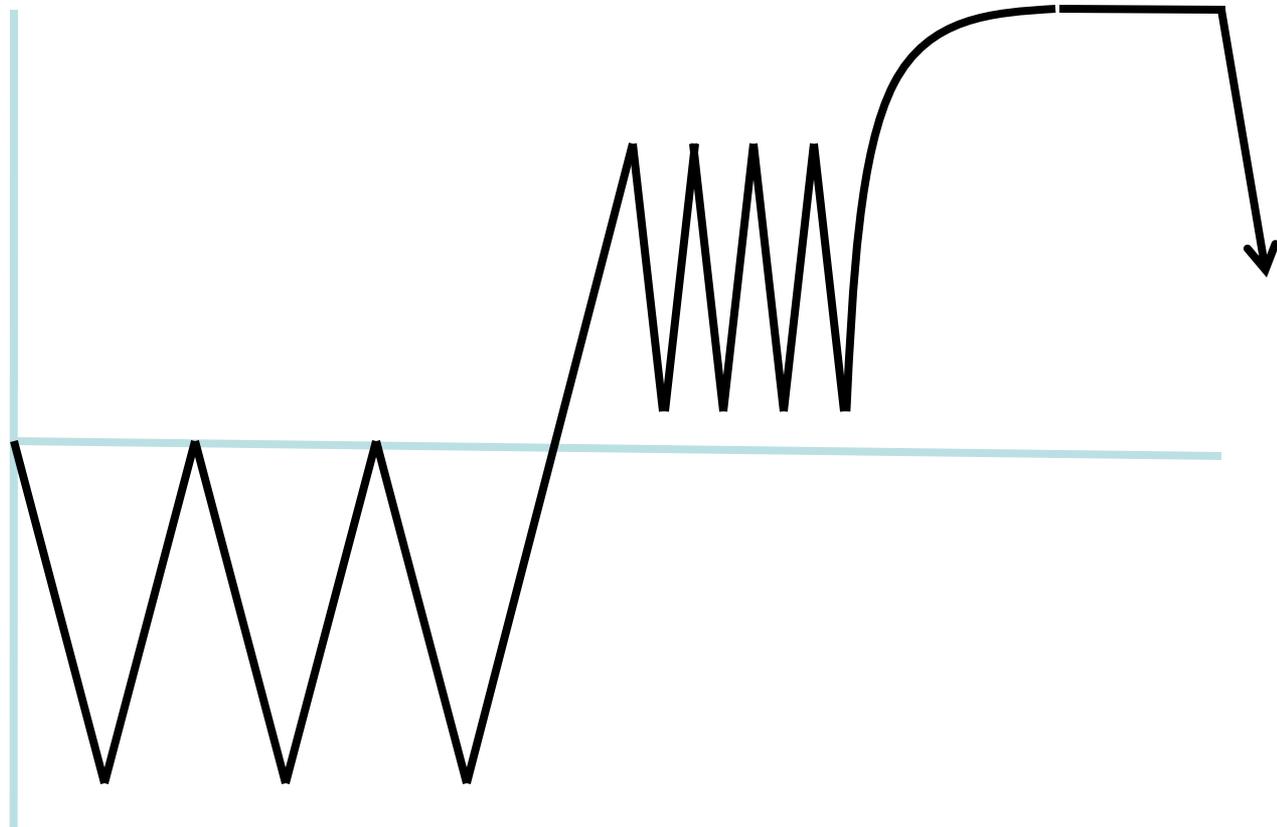
Plus efficaces, mais comportent des phases en négatif



Un compromis possible = But N°2 (1)



- **Limiter les fuites (= rentrées !) d'air**

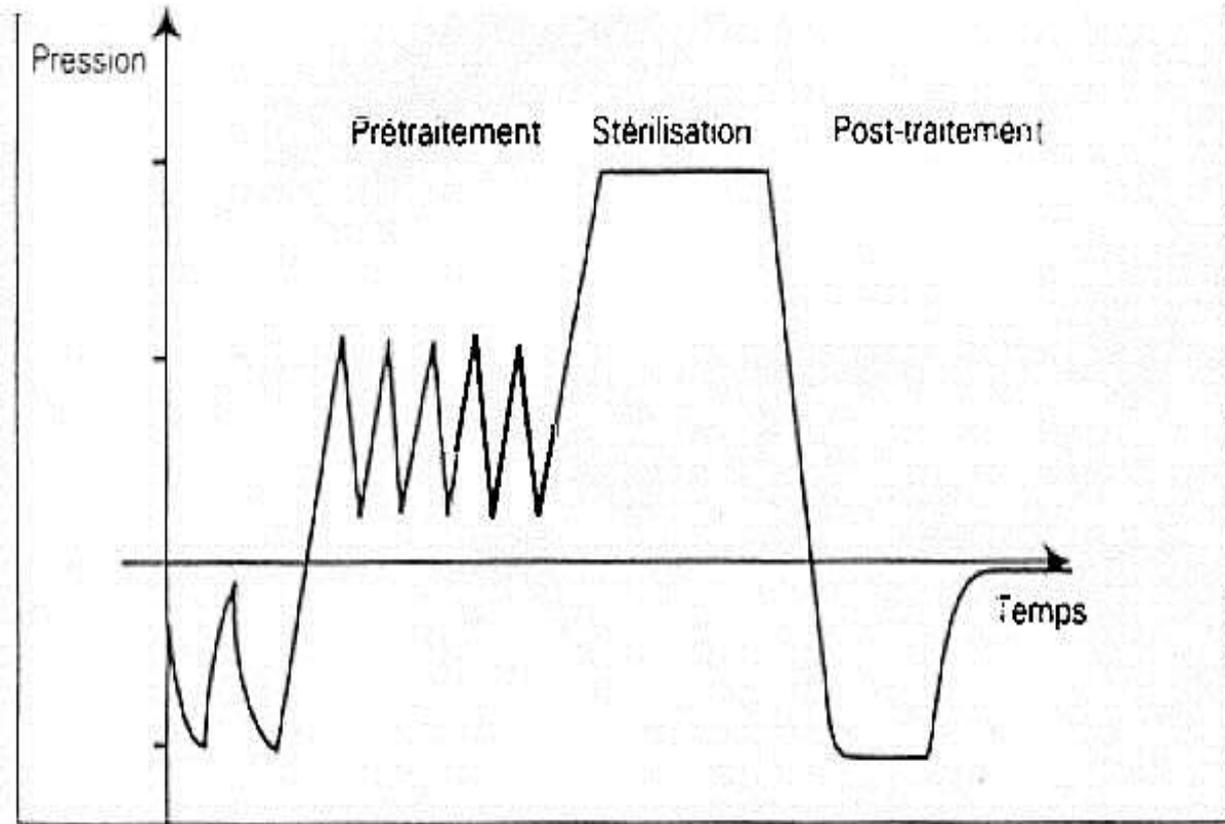




Un compromis possible = But N°2 (2)



- **Limiter les fuites (= rentrées !) d'air**

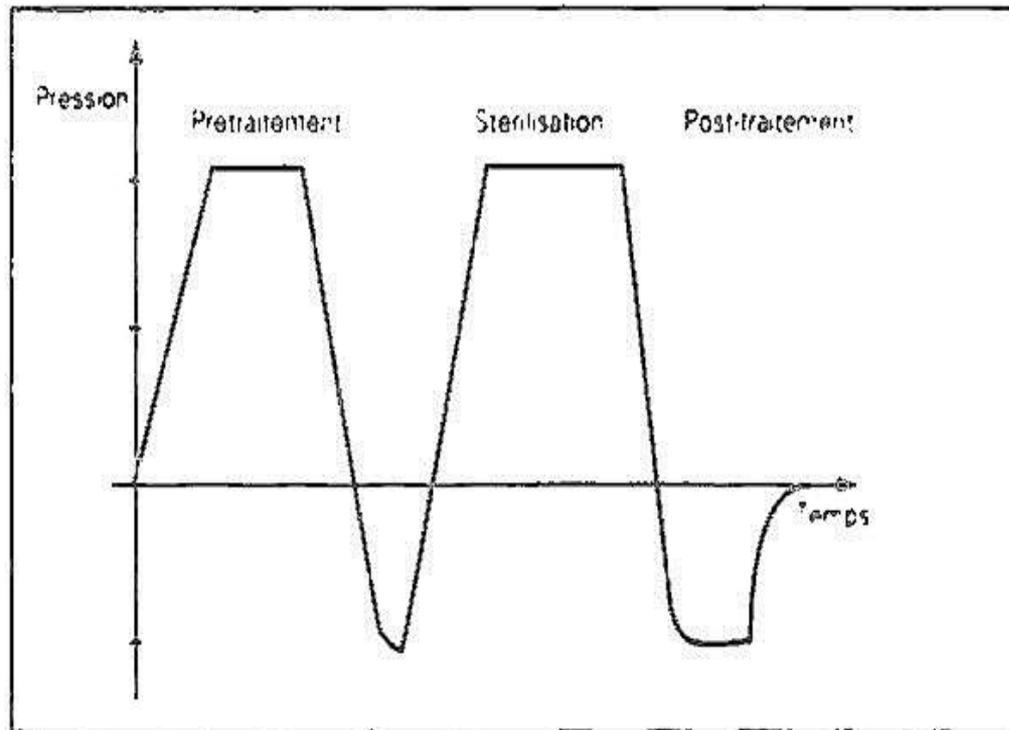


Injections supra-atmosphériques : limitent les entrées d'air si étanchéité imparfaite



But N°3

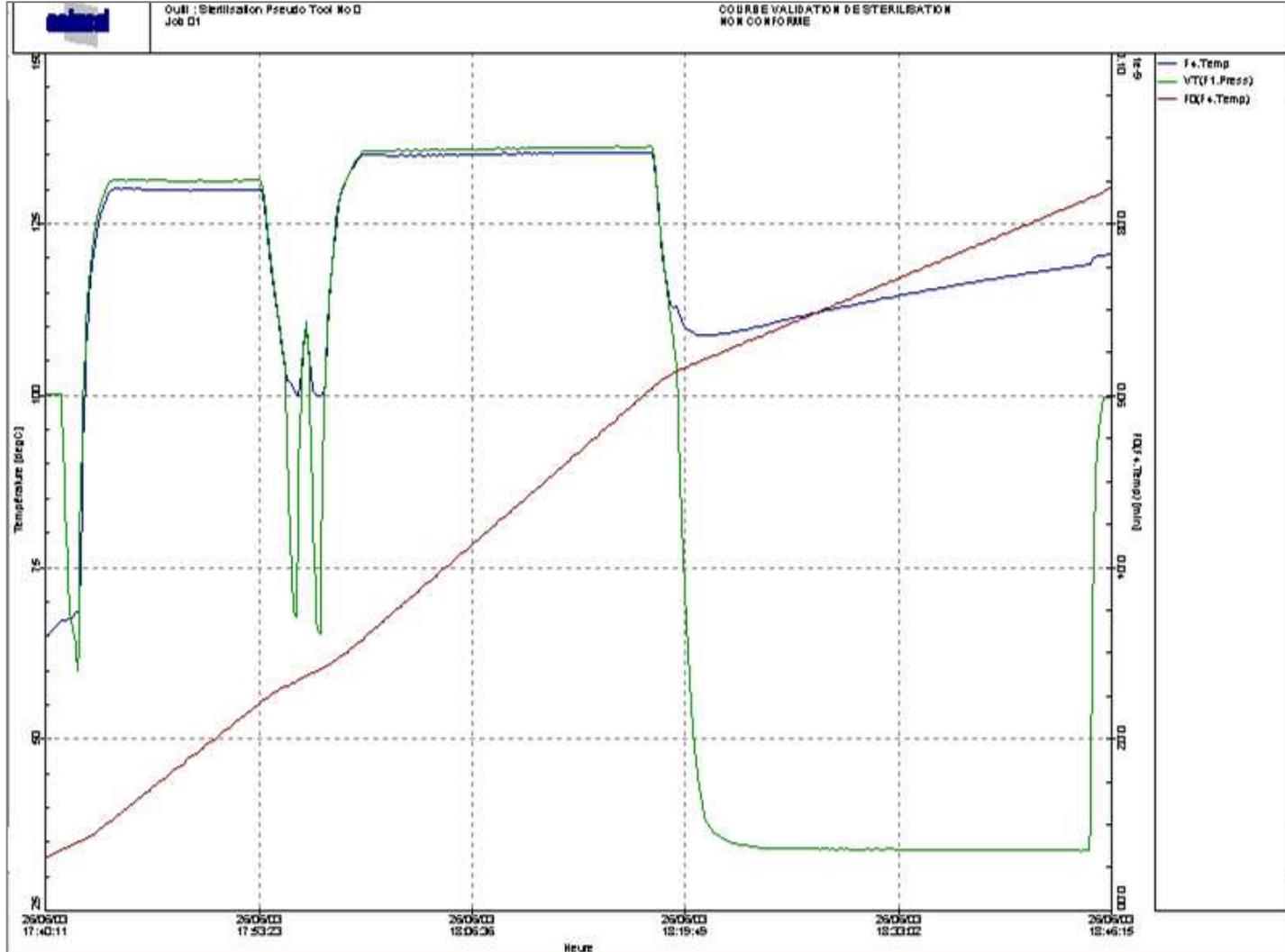
- **Chauffer la charge**



A priori bon chauffage de la charge



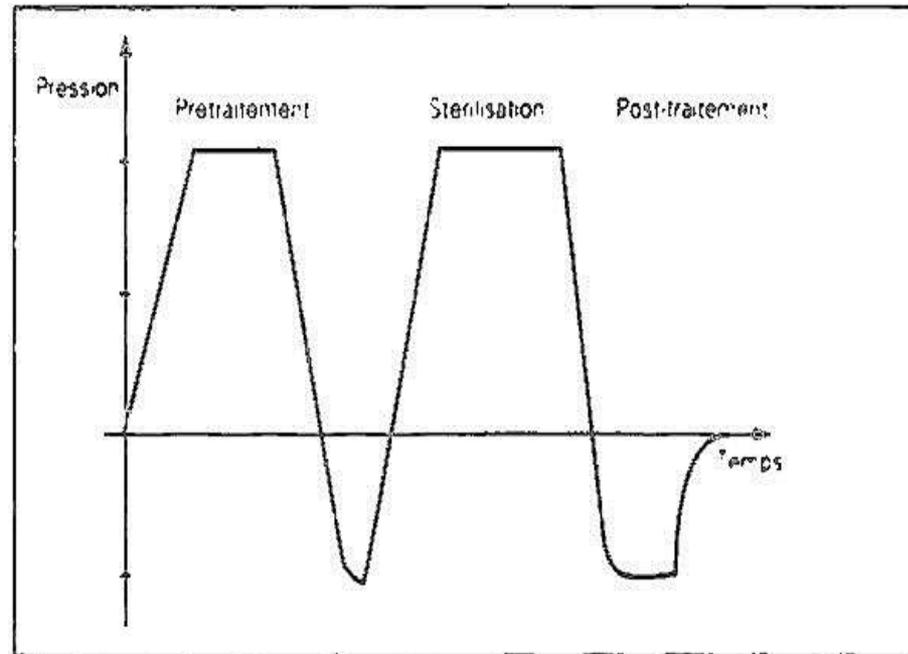
En fait, pas si bon que ça !





But N°4

- **Tout en évitant les condensats**
(= nécessité de bien les revaporiser)



Mauvais cycle : les condensats ne peuvent être bien revaporisés par un seul vide

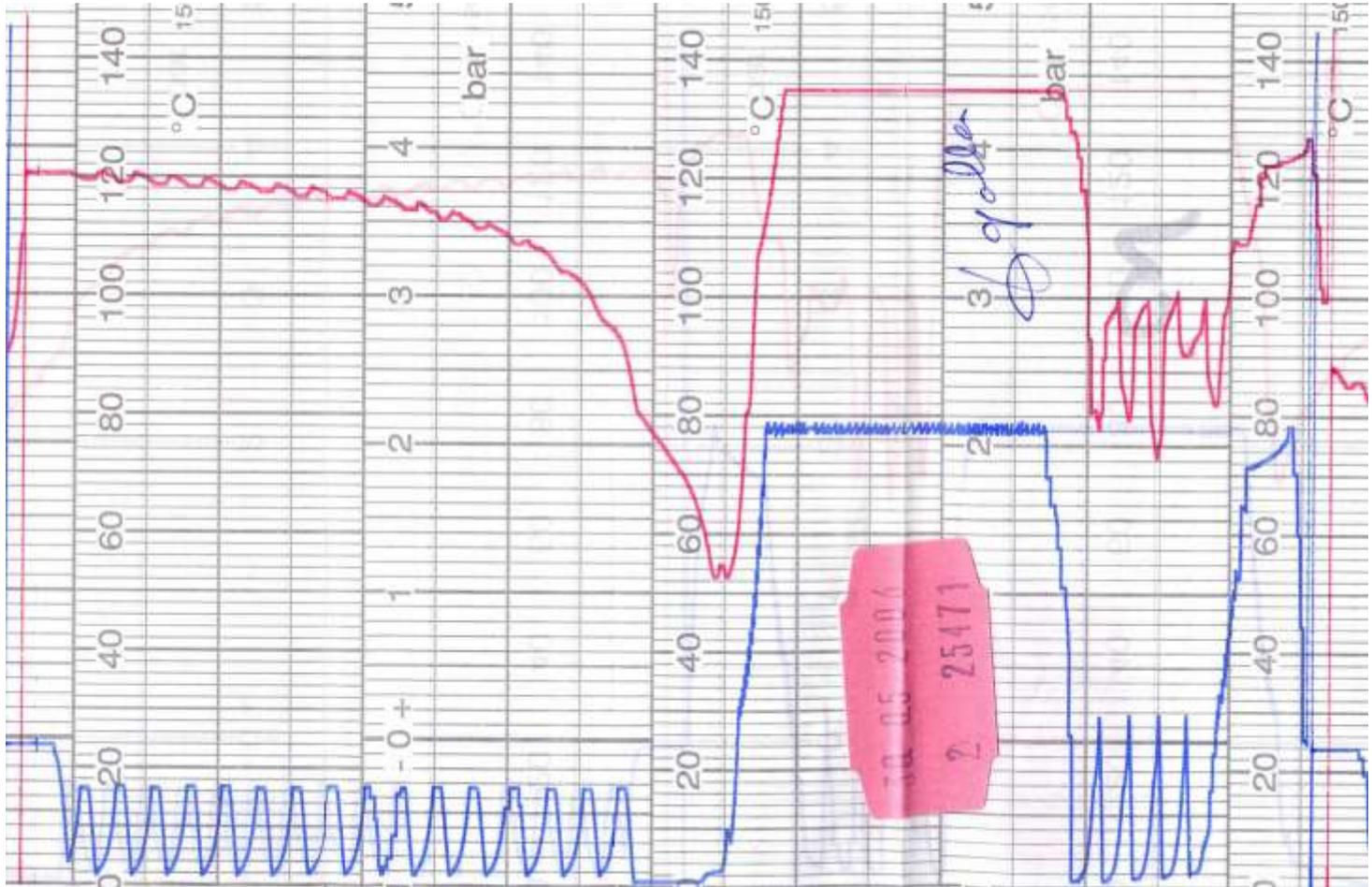
Mieux, mais...



Hôpitaux de Lyon



Lyon 1

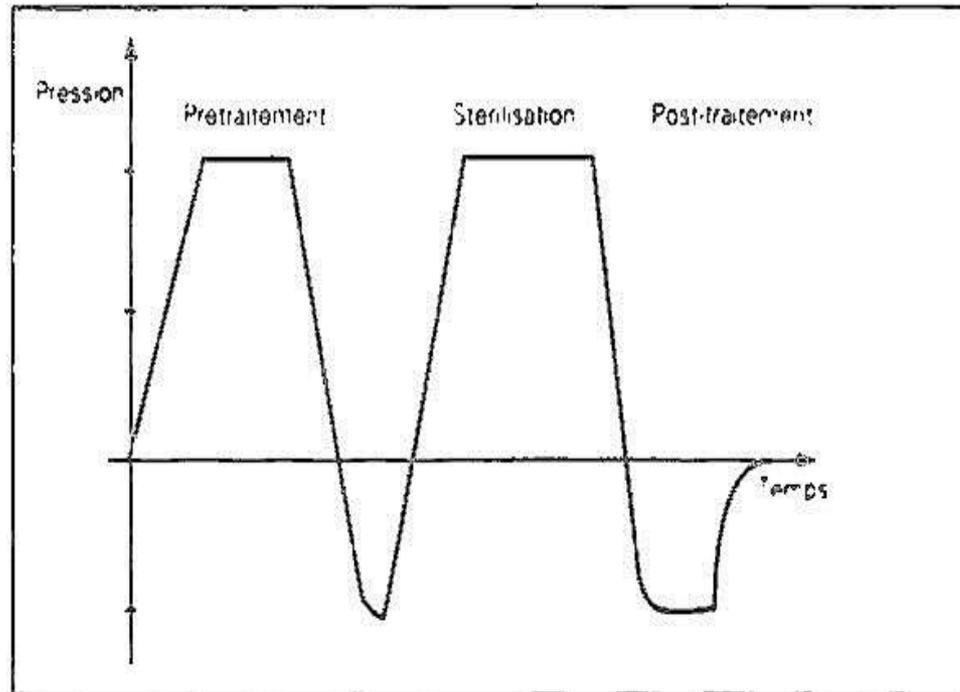


Dr Dominique
GOULLET



But N°5

- Ne pas endommager les optiques

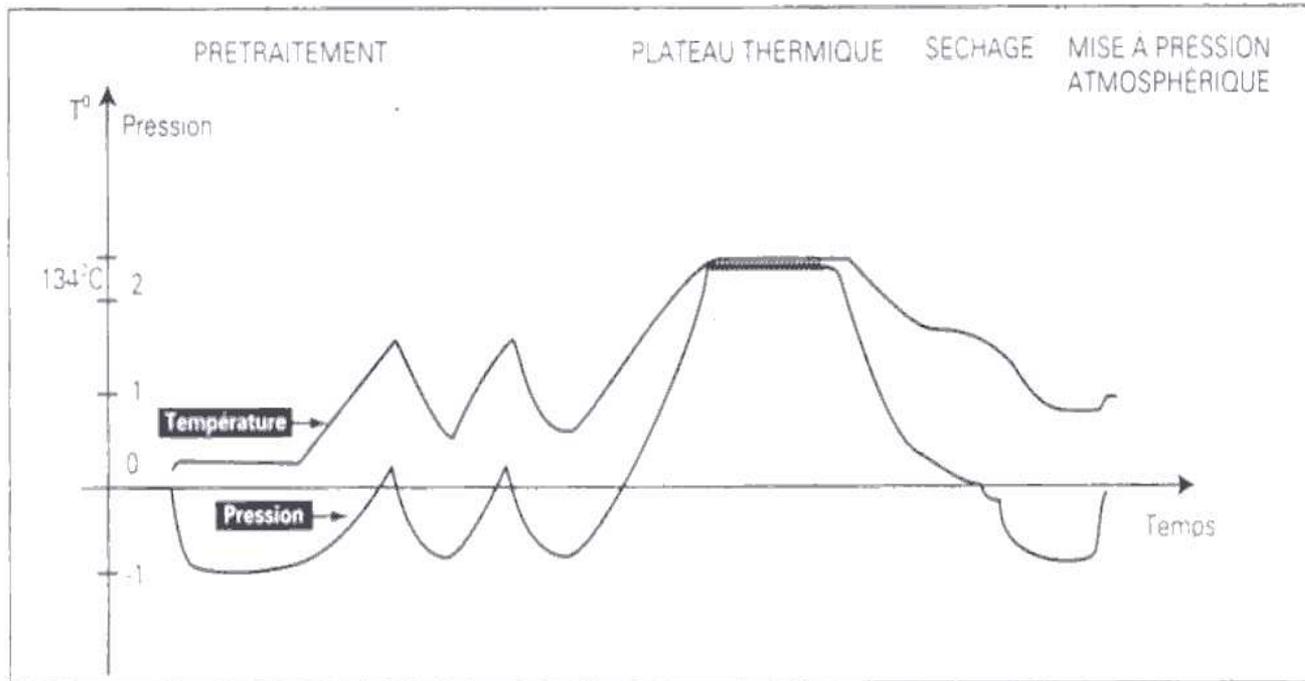


Cycle « instruments » à injection de vapeur créant un choc thermique : à éviter



But N°6

- Être aussi rapide que possible

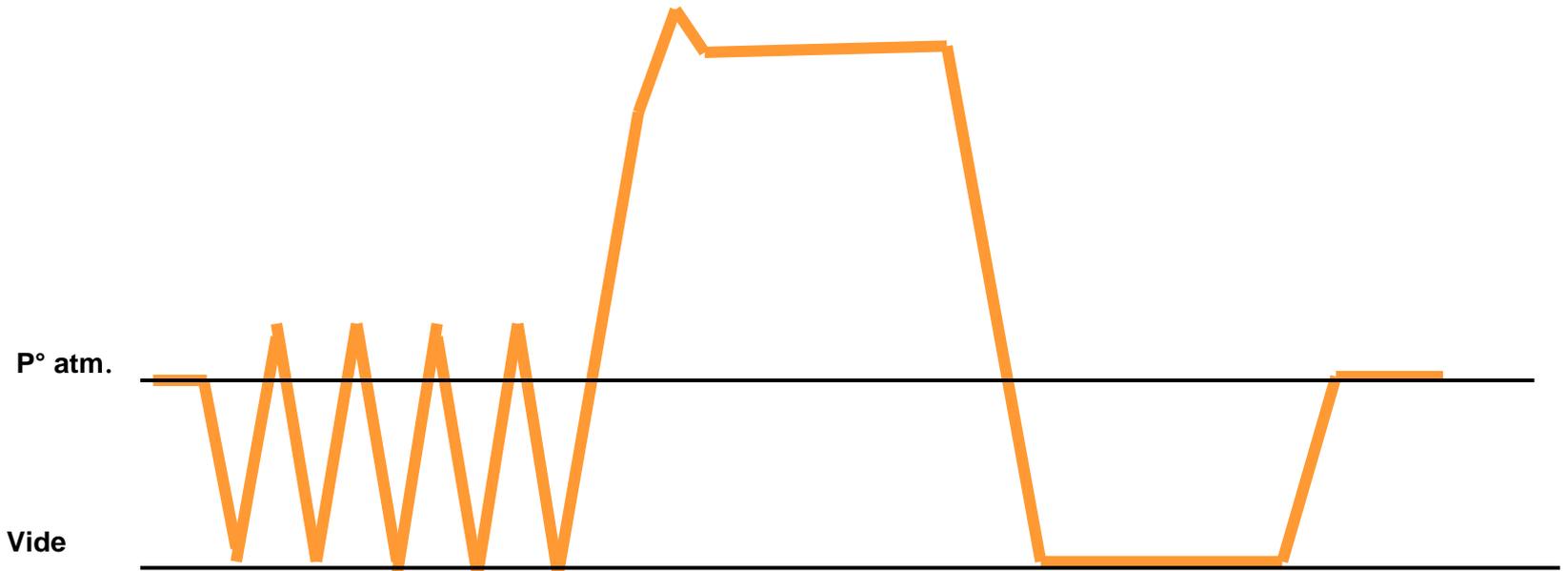


Type de cycle d'autrefois : vides profonds et prolongés



But N° 7

- **Mais pas trop pour éviter les overshoots et la surchauffe** (la vapeur s'échauffe avec sa vitesse)

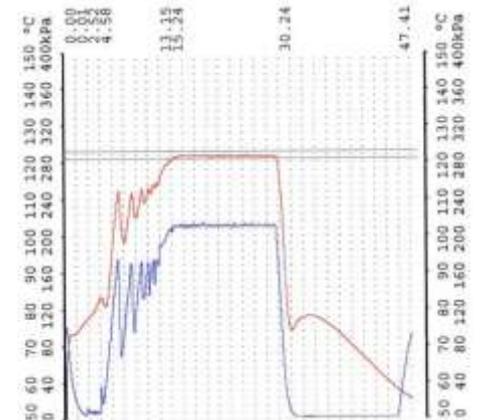
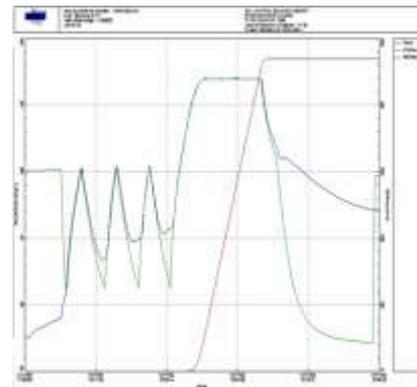
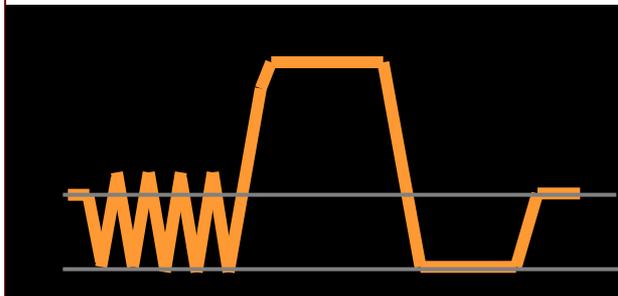
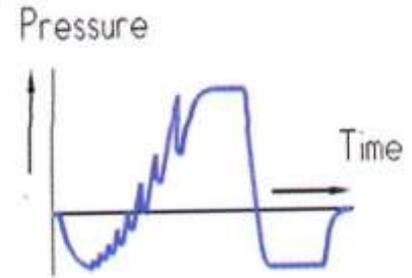




But N°8

- Bien faire respirer la charge
- Avoir le nombre suffisant de vides entrecoupés d'injections

Types de cycle répondant à l'ensemble de ces exigences





2-Plateau

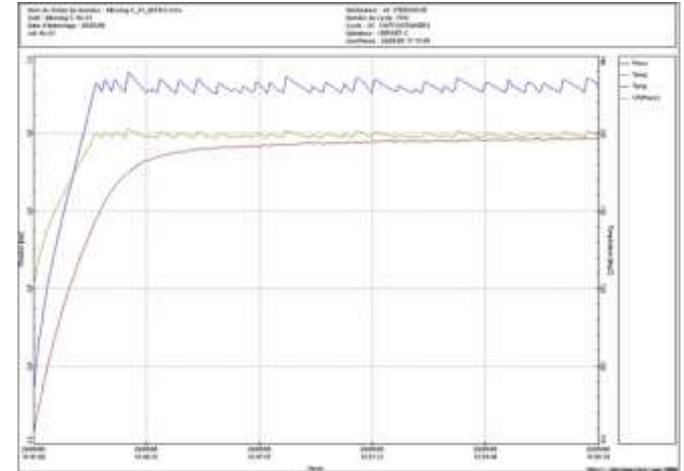
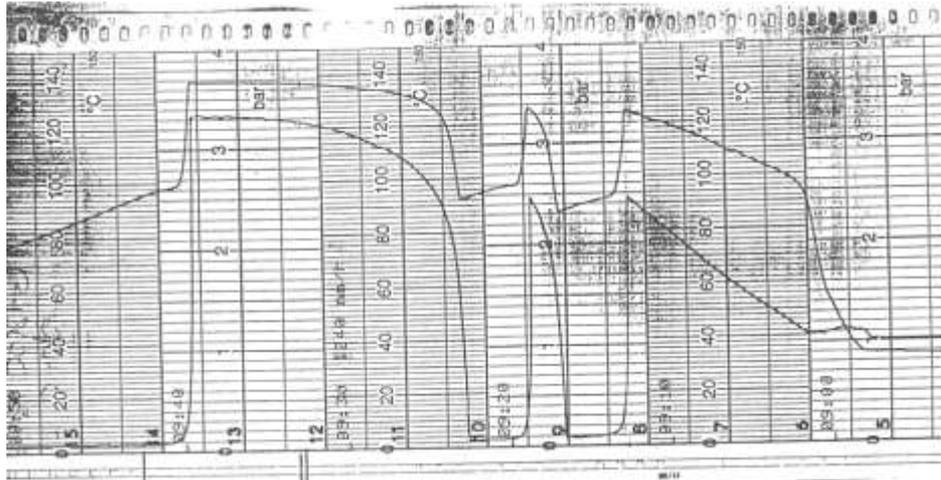


- A partir d'un seul et même point de consigne : atteinte de la température spécifiée (134°C)
- Deux moyens de régulation :
 - En température : régulation peu fine (inertie, retard à la réponse)
 - En pression : régulation fine (détection des variations très sensible)



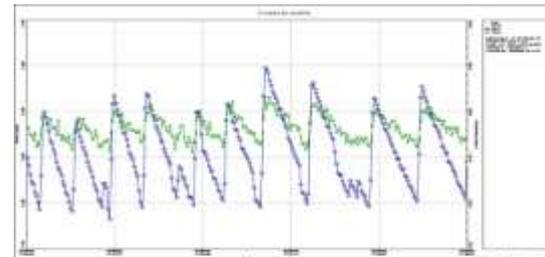
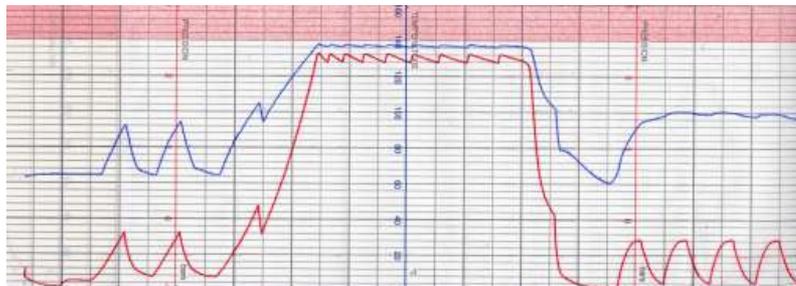
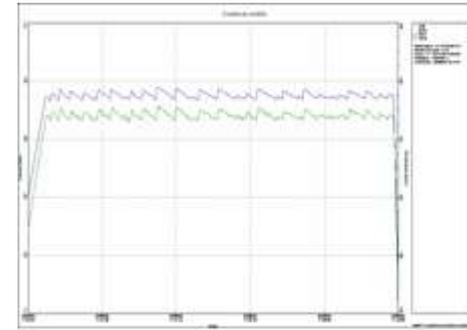
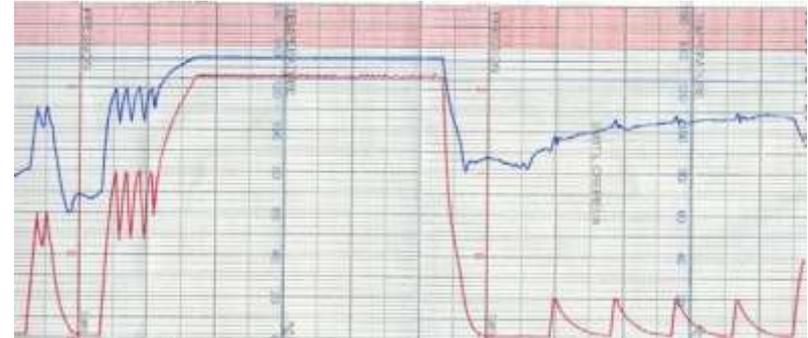
Pas d'effet de traînée

- Temps pour atteindre le plateau ni trop long, ni trop court



Qualités de la régulation

- Plus fine sera la régulation en pression, meilleure elle sera en température (moins grandes variations intra-capteurs)





Pas de dérive de la courbe de température ou de pression

- Vers le bas ou vers le haut, traduisant une surchauffe (t° de la double enveloppe $> 2^\circ$ de la t° chambre) ou une fuite

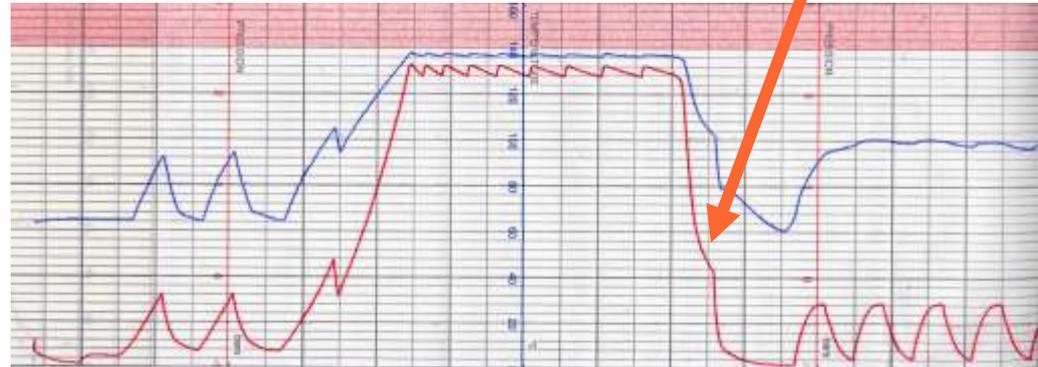




3-Evacuation

- **Ni trop lente** → condensation excessive dans les conteneurs
- **Ni trop rapide** → fait éclater les sachets

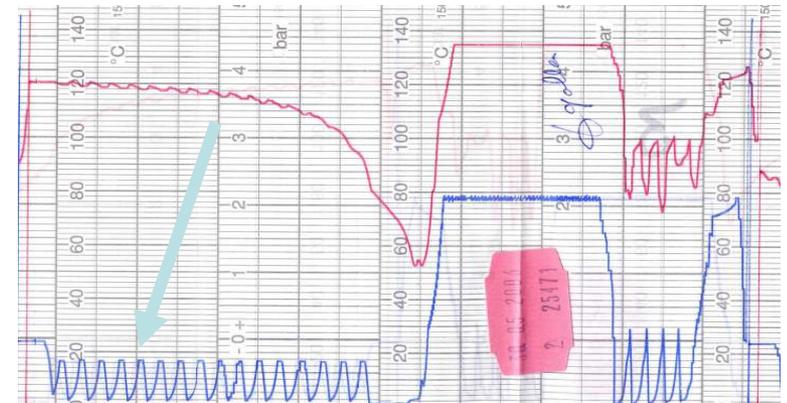
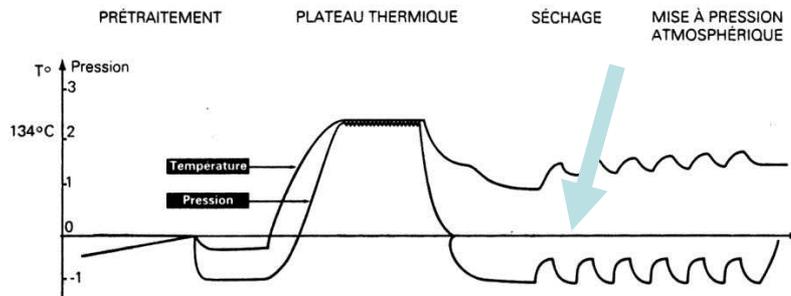
La pompe à vide se met en général en route lorsque la pression est redescendue à la p° atmosphérique





4-Séchage

- Actuellement : obtenu par un vide profond (cf NF EN 285 : < 70 mbar), car séchage optimisé par phase de pré-traitement efficace
- Autrefois : options « vide + 10 » + « séchage » obtenu par injections répétées de vapeur ou d'air filtré chauffé → cycle de 1h45 à 2 h !





Hôpitaux de Lyon



Exemple de cycle idéal

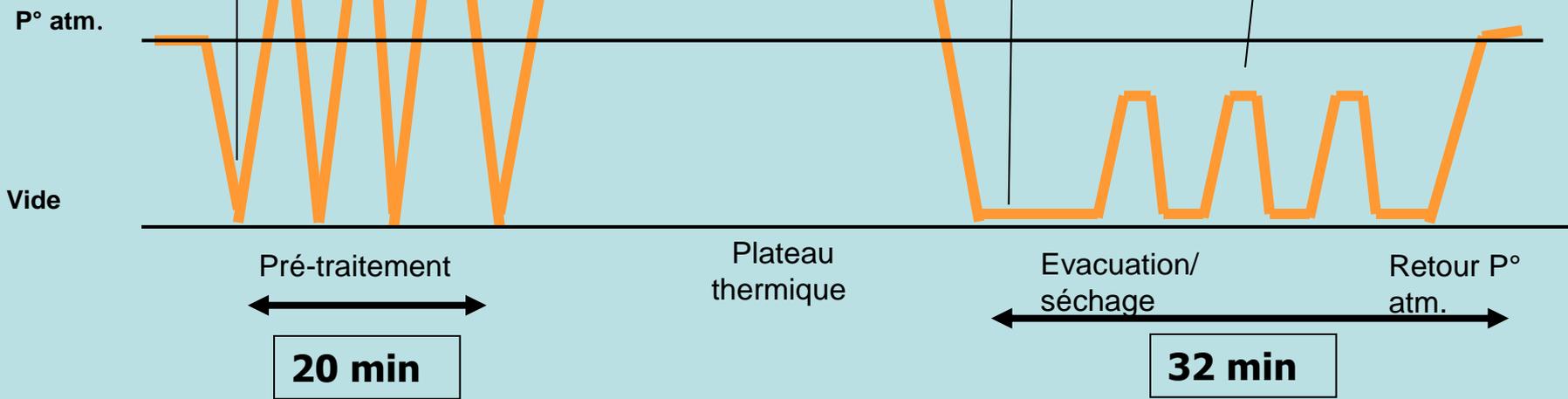
**Durée totale :
81 min**

**Températures
atteintes :
110, 120, puis
127 °C**

**Températures
atteintes :
81 °C**

**Vides
atteints :
90 à 120
hPa**

**Vides
atteints :
50 hPa**





Preuve de l'efficacité de ce type de cycle

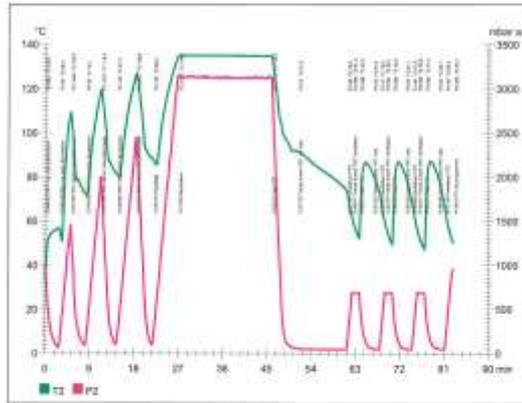


Parfaite superposition Tmes avec Tvt dès la 1^{ère} injection de vapeur !

Documentation de charge 20/05/2011 10:10:09

Utilisateur :	HCL Centre Hospitalier de Lyon	Fabricant :	Belimed Sauter AG
Type de machine :	STERIS 9-6-12 HD2	Utilisateur :	Operateur
n° machine :	7	n° de charge courante :	274
Nom machine :		Début du cycle :	20/05/2011 12:48:25
Nom du programme :	134°C / 18min	durée du cycle (min) :	82:49
N° Prog./Version heur4 :	1/2	durée de stabilisation (min) :	19:50
Dernier test BAD :	20/05/2011 pour n° courante	temp. min. de stabilisation [°C] :	134.0
Dernier test de vice :	20/05/2011 pour n° courante	temp. max. de stabilisation [°C] :	134.9
		Valeur FO (Min) :	0.0

contenu charge : programme accepté : programme terminé correction :



Signature : automateur: sel [7 min]





Hôpitaux de Lyon



Cycles optimisés/ non optimisés

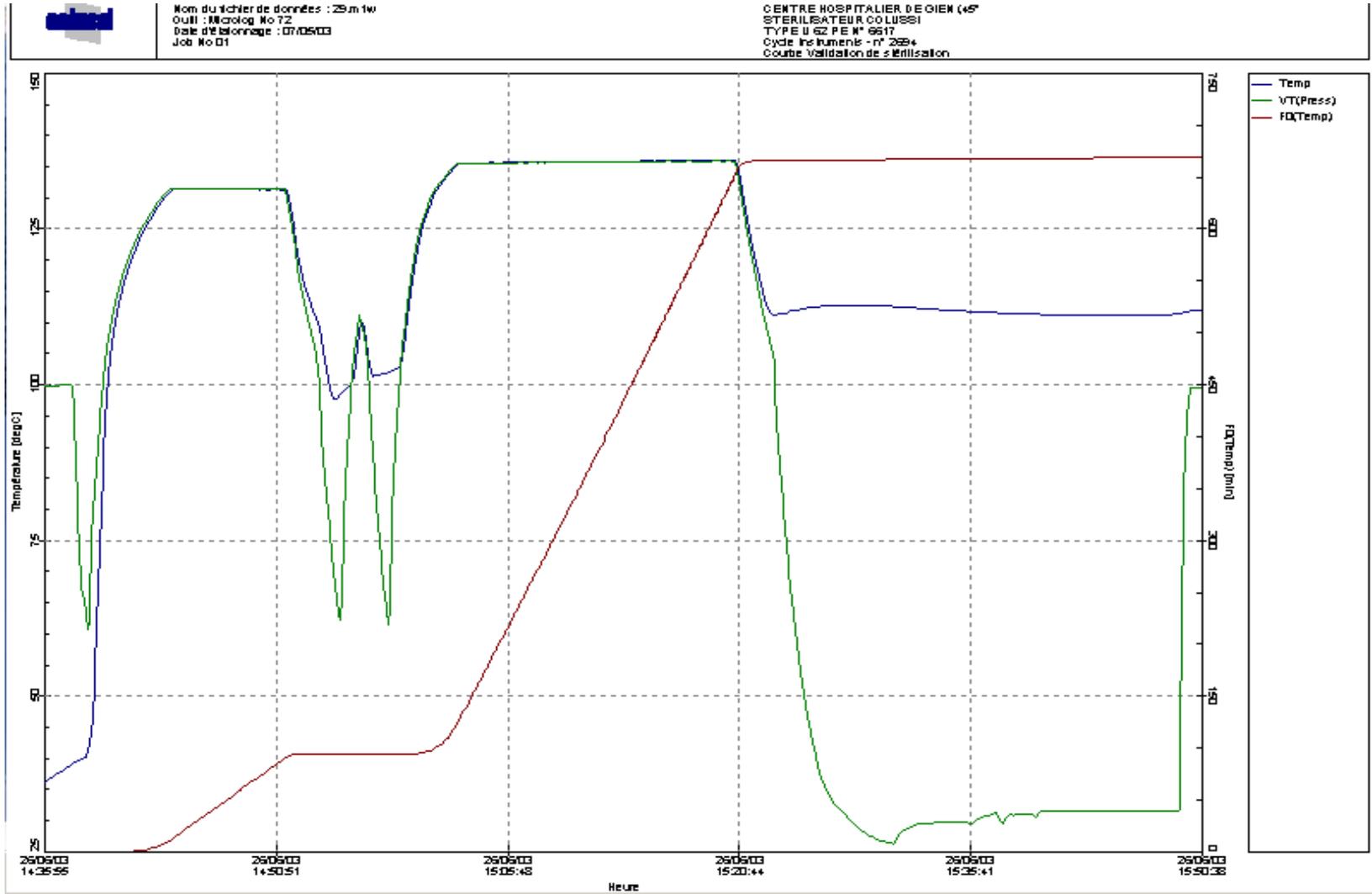
Dr Dominique
GOULLET



Hôpitaux de Lyon



Cycle Instruments - Préchauffage dynamique



Dr Dominique GOULLET



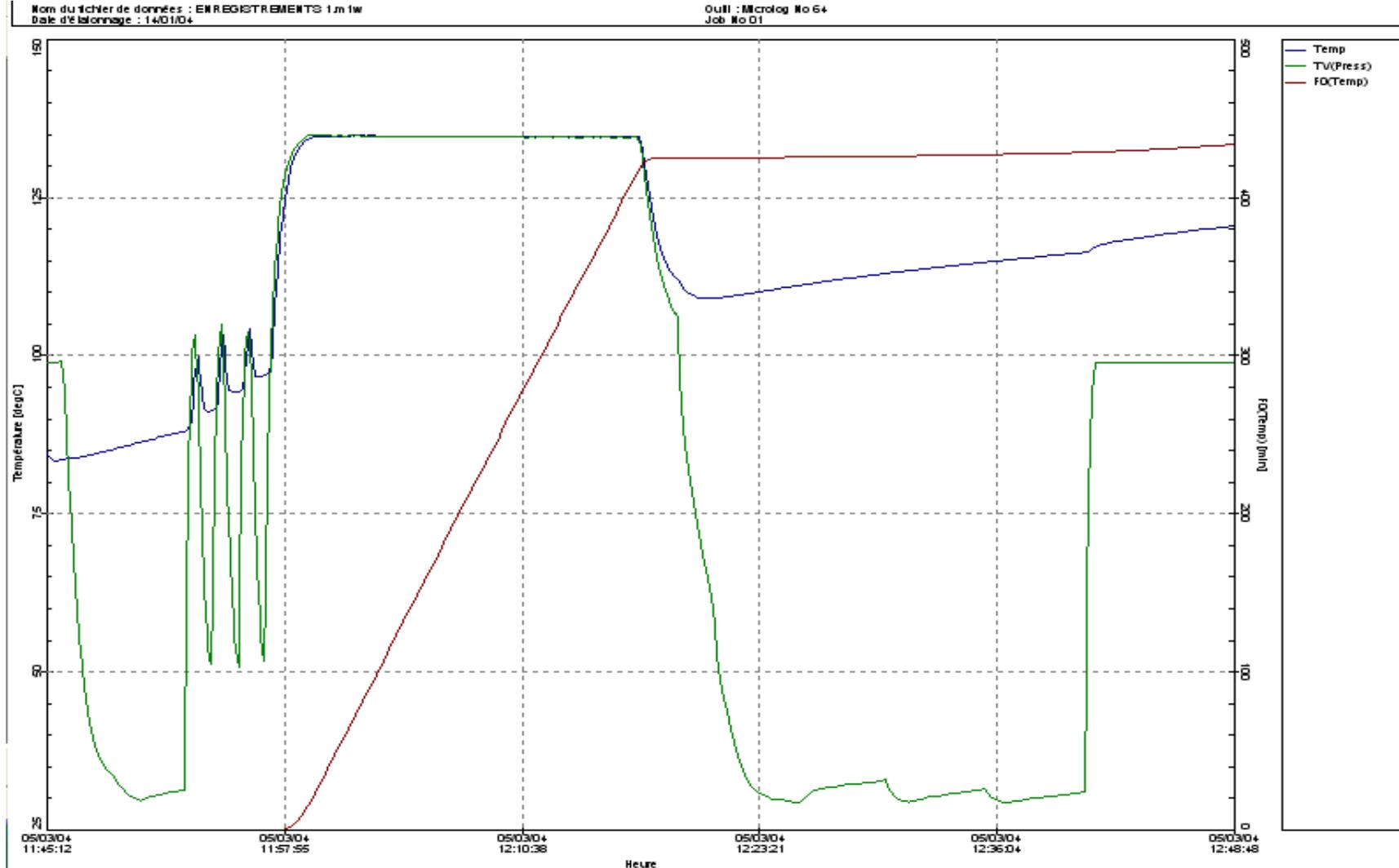
Hôpitaux de Lyon



Cycle Instruments – Pré-vide conforme



Dr Dominique GOULLET



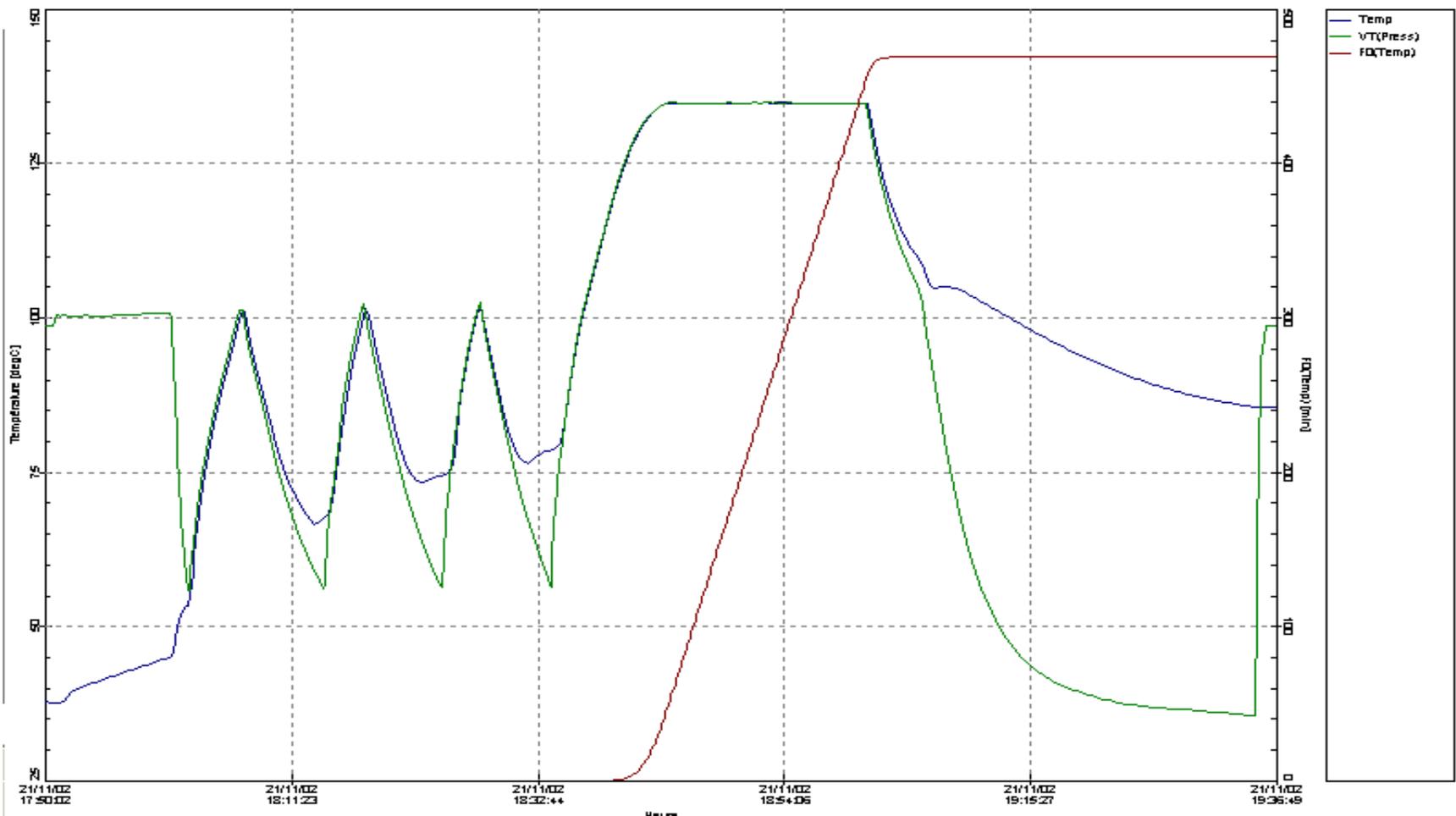


Hôpitaux de Lyon

Cycle Instruments - Préchauffage statique



	Nom du fichier de données : 1HEH126.m1w Outil : Microlog No 72 Date d'émission : 14/05/02 Job No 01	HCL - HOPITAL EDOUARD HERRIOT STERILISATEUR COLUSSI TYPE U 63 PE N° 7356 Cycle Instruments Containers - n° 33 Courbe validation de stérilisation
---	--	--



Dr Dominique GOULLET

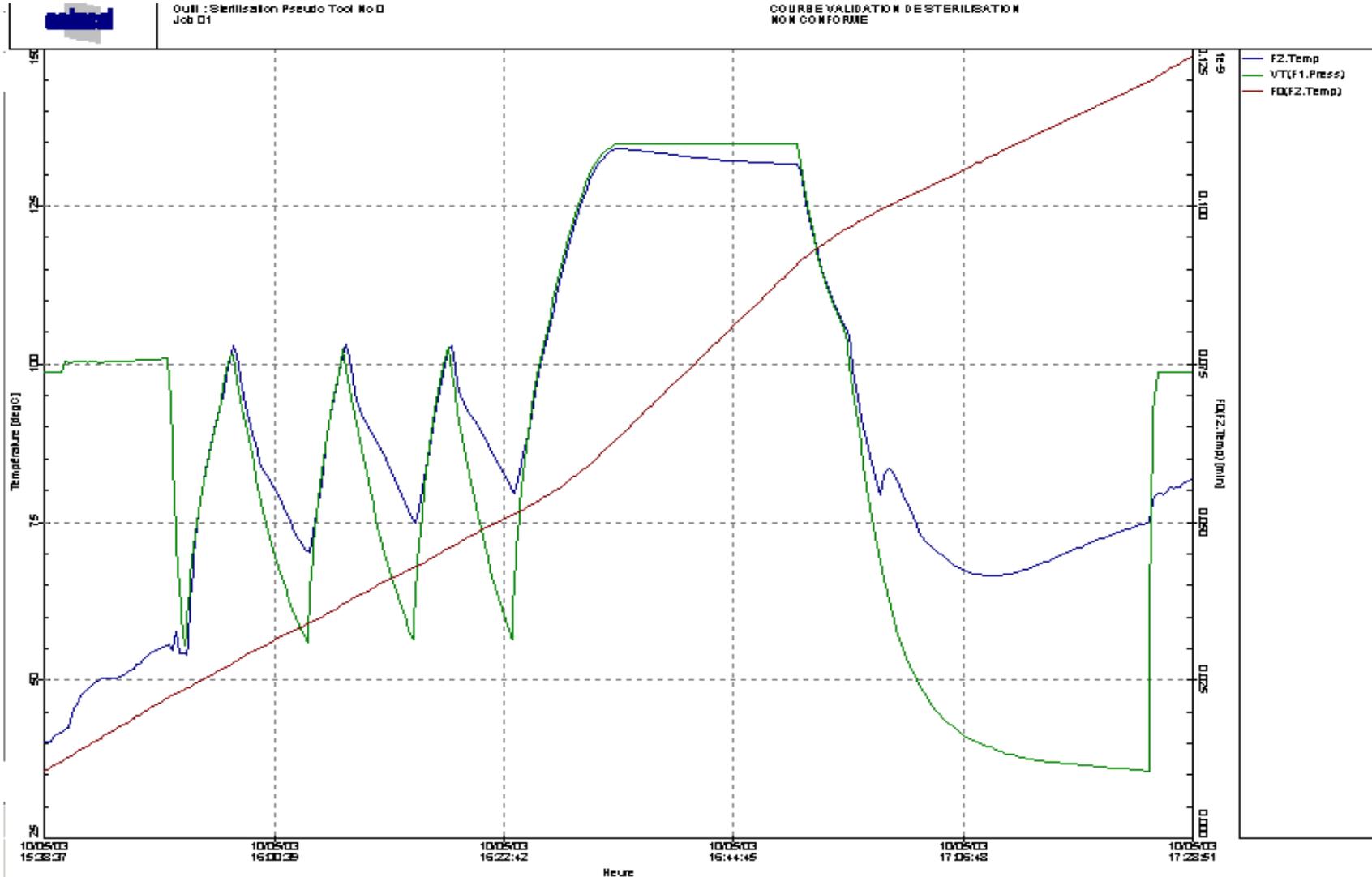
Cycle Instruments - Préchauffage statique Non conforme



Hôpitaux de Lyon



Lyon 1



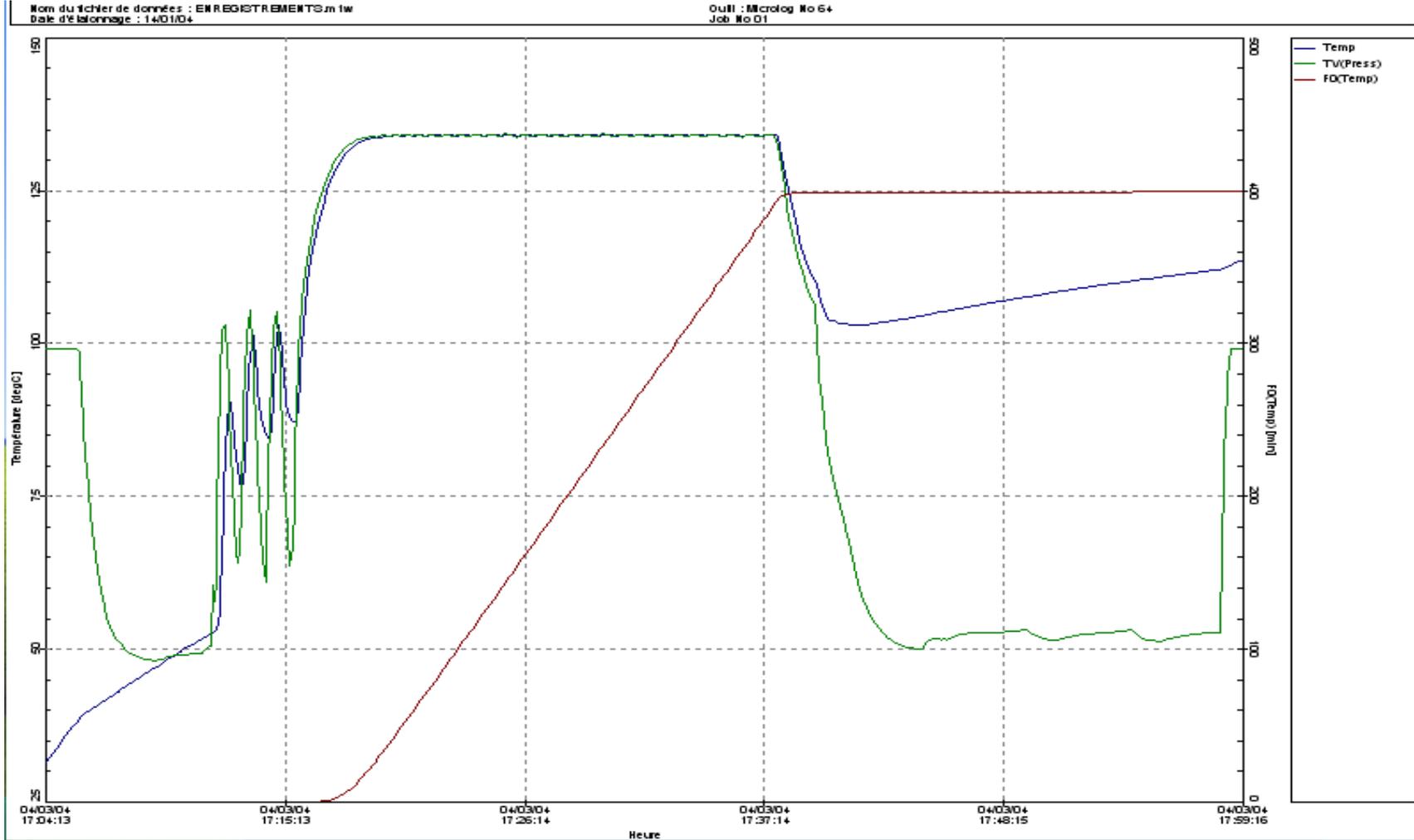
Dr Dominique
GOLLET



Hôpitaux de Lyon



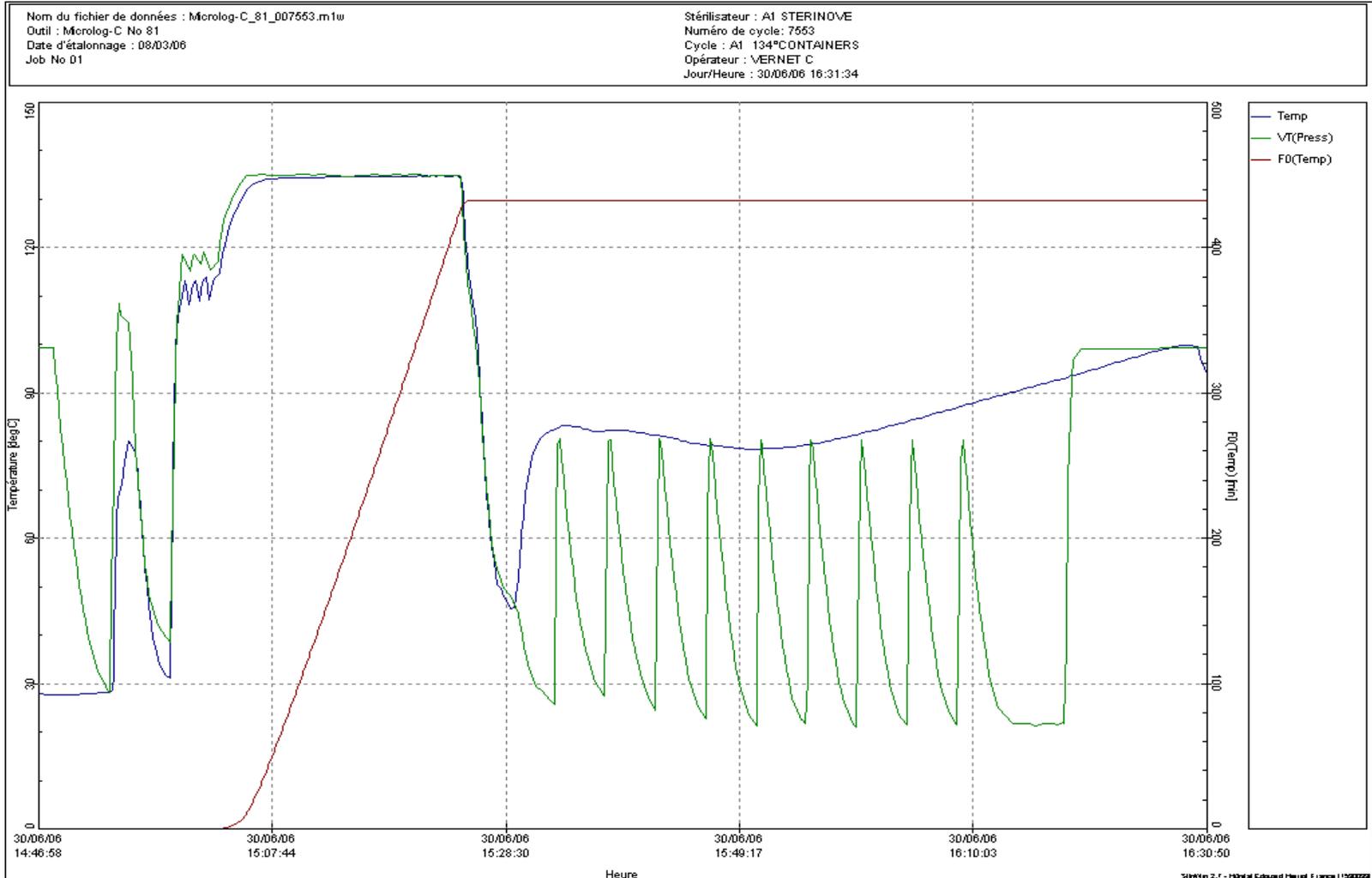
Cycle Instruments – Pré- vide Non conforme



Dr Dominique
GOULLET



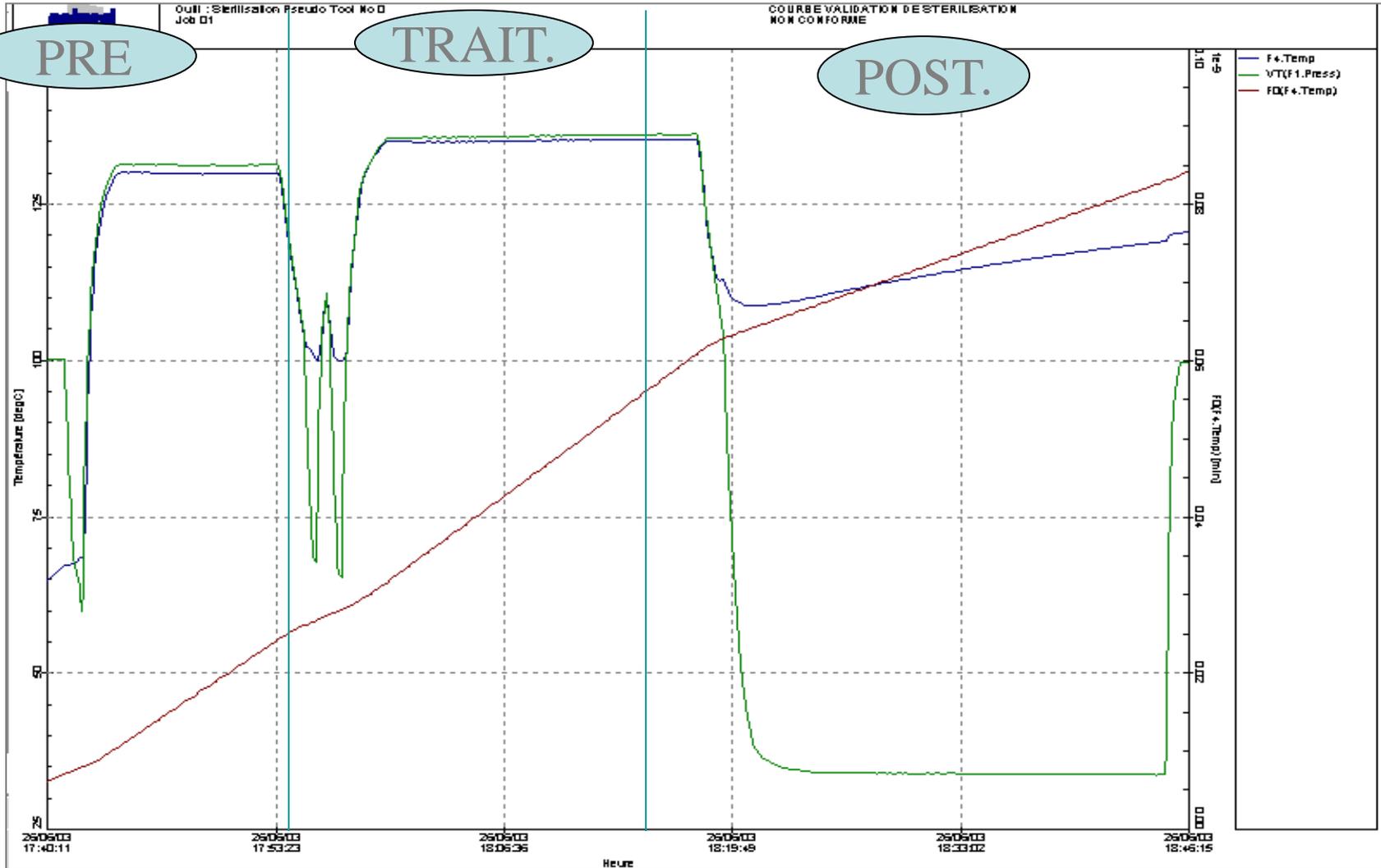
Problème de pré-traitement





Hôpitaux de Lyon

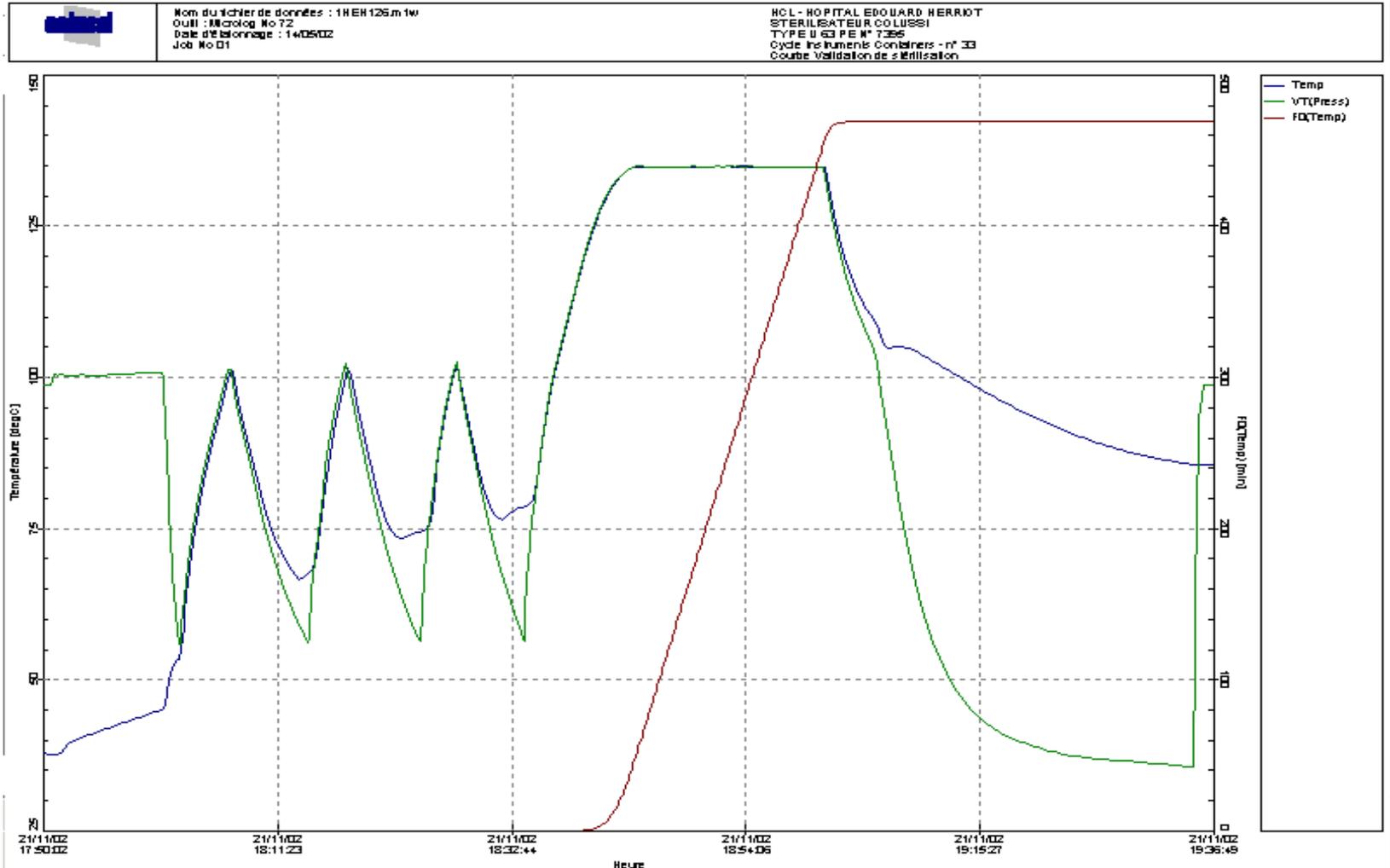
Cycle Instruments - Préchauffage dynamique Non conforme



Dr Dominique GOULLET



Cycle Instruments avec préchauffage dit « statique »



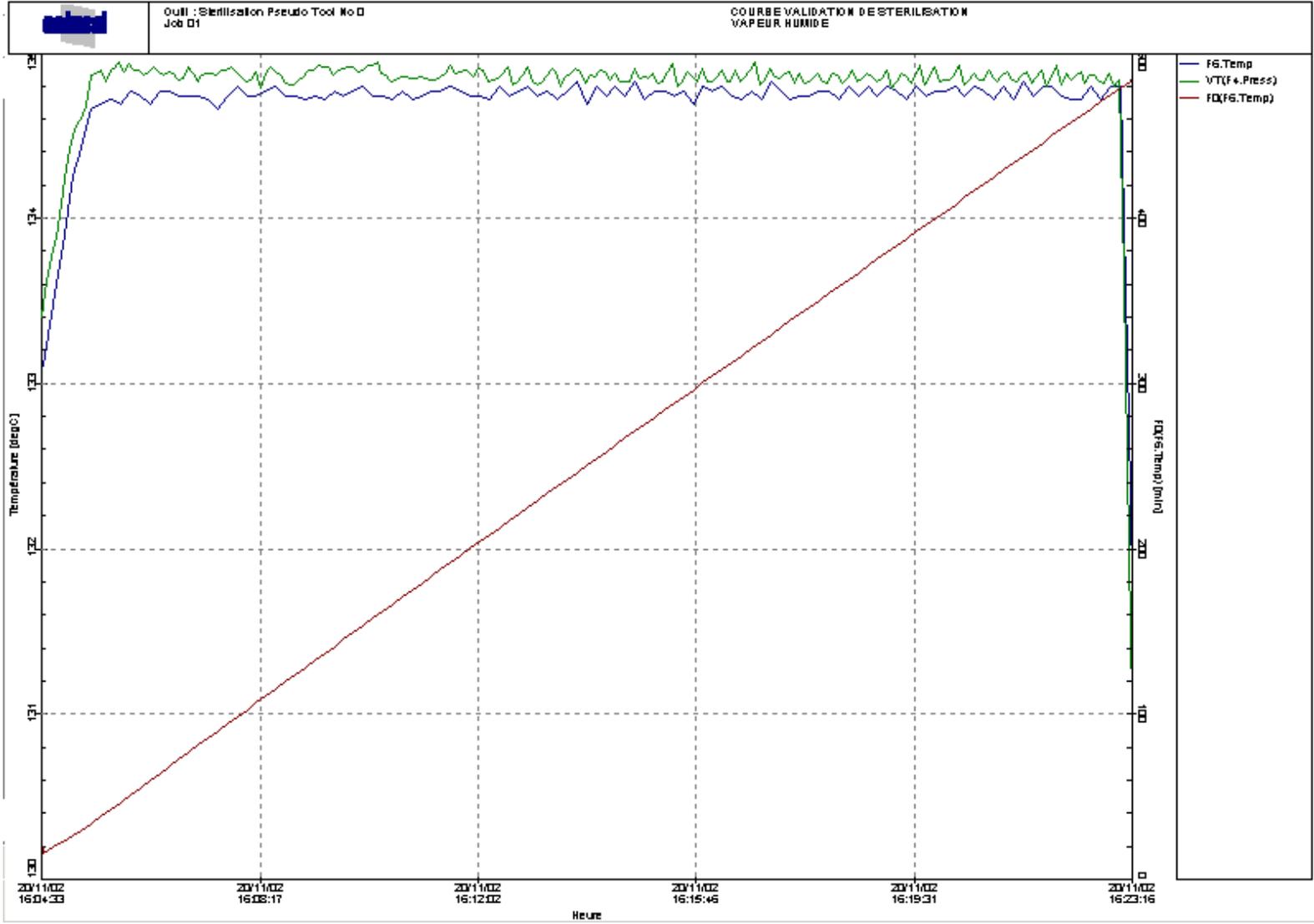
Dr Dominique GOULLET



Hôpitaux de Lyon



Plateau d'un Cycle Instruments Vapeur Humide



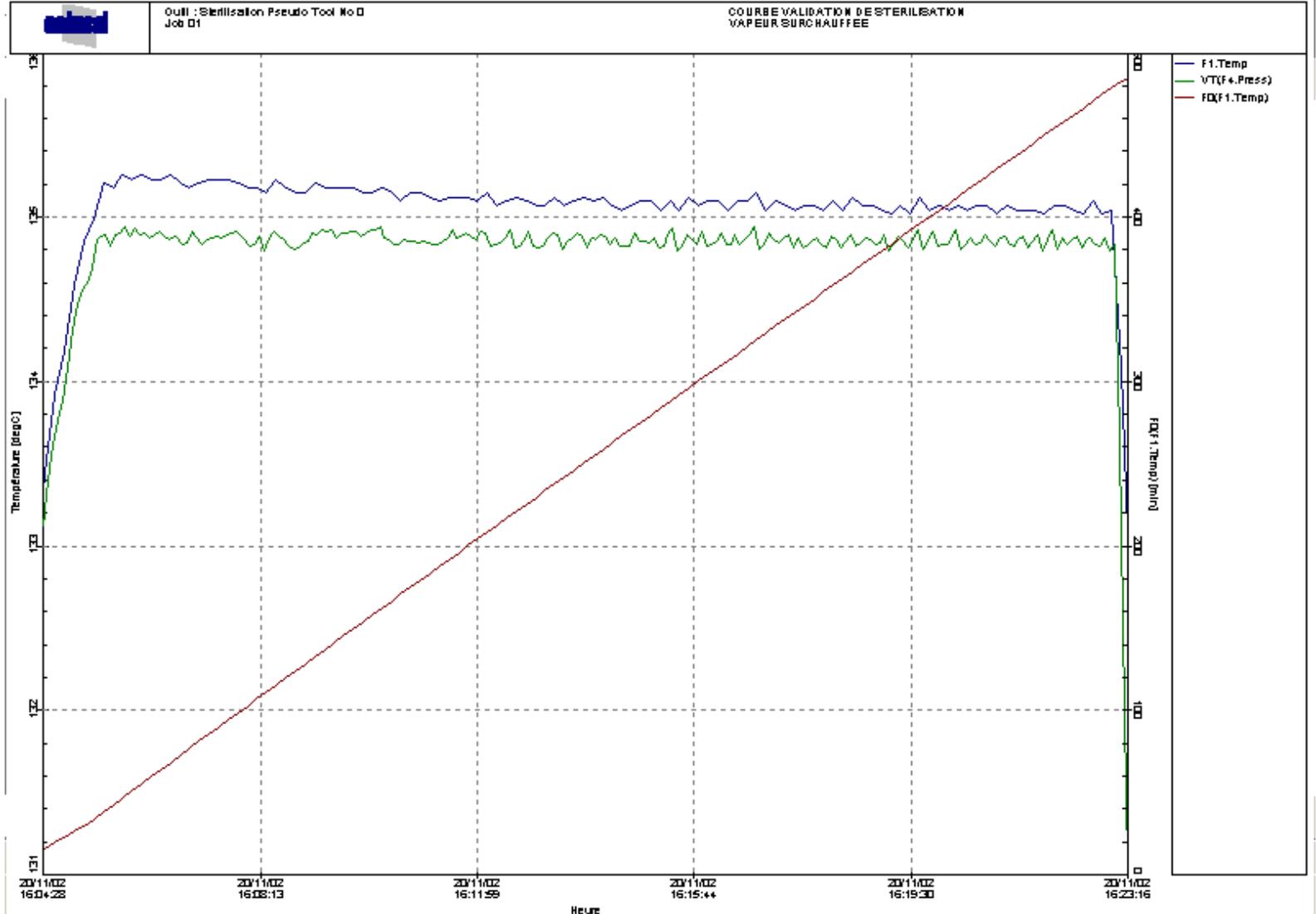
Dr Dominique GOULLET



Hôpitaux de Lyon



Plateau d'un Cycle Instruments Vapeur Surchauffée



Dr Dominique
GOLLET

