

## Technical Report

# Les tubes Eppendorf Safe-Lock – Une fiabilité maximum lors de la centrifugation et de l'incubation des échantillons en laboratoire

Natascha Weiß<sup>1</sup>, Sophie Freitag<sup>2</sup>, Jürgen Löhn<sup>3</sup>, Rebecca Heß<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eppendorf AG, Hamburg, Allemagne;

<sup>2</sup>Eppendorf Instrumente GmbH, Hamburg, Allemagne;

<sup>3</sup>Eppendorf Polymere GmbH, Hamburg, Allemagne

### Résumé

La centrifugation et l'incubation des échantillons sont des étapes importantes du travail qui font partie du standard en laboratoire. Les microtubes utilisés doivent résister à un nombre « G » élevé et posséder une fermeture fiable et hermétique. Les tests réalisés ici montrent que les tubes Eppendorf 1,5 ml Safe-Lock sont très résistants à la centrifugation (30 min à 30000 x g) et qu'ils présentent une meilleure fermeture en termes de fiabilité et de protection contre l'évaporation que cinq produits concurrents. Ils sont donc parfaitement adaptés à la sécurité nécessaire aux exigences posées aux laboratoires.

### Introduction



Les tubes Eppendorf ont été développés il y a plus de 40 ans pour l'analyse des échantillons de faibles volumes. Aujourd'hui, ils représentent la base de la gamme d'instruments Eppendorf destinés à la manipulation des volumes de l'ordre du microlitre : pipettes, pointes, centrifugeuses et mélangeurs thermostatés. Lors des travaux quotidiens effectués en laboratoire, des échantillons de

différentes compositions chimiques ne sont pas seulement réchauffés, refroidis et stockés dans les tubes, ils sont aussi fréquemment centrifugés à un nombre « G » élevé. Ces conditions nécessitent une forte résistance thermique et mécanique ainsi qu'une conception des tubes adaptée. Les tubes Eppendorf sont en polypropylène hautement purifié, un matériau mécaniquement stable, adapté à une grande plage de températures et très résistant aux produits chimiques (1). La conception des tubes et du capuchon Safe-Lock est conçue pour minimiser la perte d'échantillons par évaporation et éviter l'ouverture des tubes à des températures élevées.

Dans ce rapport technique, nous décrivons trois tests destinés à l'examen du comportement des tubes Eppendorf 1,5 ml Safe-Lock et de cinq produits d'autres fabricants soumis à des opérations typiques effectuées en laboratoire. La résistance à la centrifugation à 30000 x g, la fiabilité de la fermeture du capuchon à 100 °C ainsi que l'herméticité des tubes au cours d'un test d'évaporation ont été analysées.

## Matériel et méthodes

Pour ces expériences, 24 tubes Eppendorf Safe-Lock 1,5 ml ainsi que des tubes similaires de 5 autres fabricants (S, V, T, A, G) ont été utilisés. Le tableau 1 montre la vitesse de centrifugation maximale pour chaque tube qui a été indiquée par le fabricant dans les caractéristiques techniques du produit.

**Tableau 1:** Vitesse de centrifugation maximale selon les caractéristiques techniques fournies par le fabricant

Tubes de 1,5 ml	Eppendorf Safe-Lock	Concurrent S	Concurrent V	Concurrent T	Concurrent A	Concurrent G
Nombre "g" maximum	30.000 x g	20.000 x g	40.000 x g	38.000 x g	20.000 x g	18.000 x g

#### Résistance à la centrifugation

Les tubes ont été remplis d'1 ml d'eau salée et ont été centrifugés pendant 5, 10, 20 et 30 min à 30000 x g dans une centrifugeuse Eppendorf 5430 (rotor FA-45-24-11-HS) à température ambiante. Nous avons par la suite documenté les dommages éventuels apparus sur les tubes, comme les ruptures ou les déformations.

#### Fiabilité de la fermeture

Des tubes remplis d'1 ml d'une solution aqueuse ont été incubés pendant 30 min à 100 °C dans un bain-marie. Nous avons ensuite compté le nombre de tubes ouverts.

#### Herméticité à la vapeur

Les tubes ont été remplis d'1 ml d'une solution éthanol-eau et incubés pendant 1 h à 70 °C. La quantité de liquide évaporé a été déterminée par pesée avant et après l'incubation. La moyenne et l'écart type ont été calculés pour chaque type de tube.

## Résultats

#### Résistance à la centrifugation

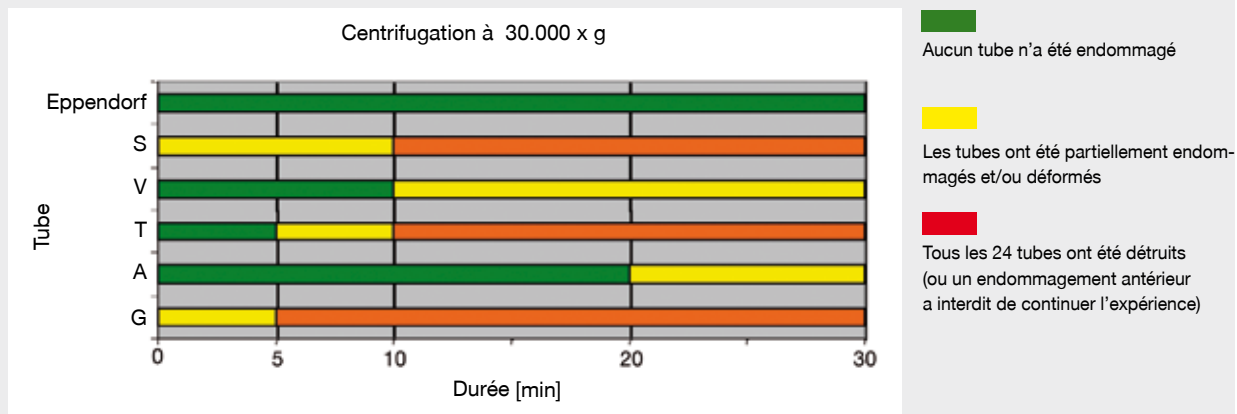
Comme le montre le tableau 2 et la figure 1, seuls les tubes Eppendorf Safe-Lock ont pu être centrifugés pendant 30 min à 30000 x g sans dommage ou déformation. Trois produits ont résisté à une courte centrifugation à

30000 x g (V: 10 min, T: 5 min, A: 20 min). Les tubes des fabricants S et G ont été endommagés après 5 min de centrifugation. La figure 2 montre des exemples de dommages pouvant survenir lors d'une centrifugation trop forte pour la résistance mécanique des tubes.

**Tableau 2:** Nombre de tubes endommagés après la centrifugation

Durée	Safe-Lock	S	V	T	A	G
5 min	0	1	0	0	0	21
10 min	0	23	0	3	0	n.d.*
20 min	0	n.d.*	0 (déformation)	24	0	n.d.*
30 min	0	n.d.*	2 (déformation)	n.d.*	7	n.d.*

\*n.d.: non déterminé



**Figure 1:** Résistance à la centrifugation – Les couleurs montrent la durée de centrifugation sans dommage, entraînant des dommages partiels ou une destruction complète (des 24 tubes).

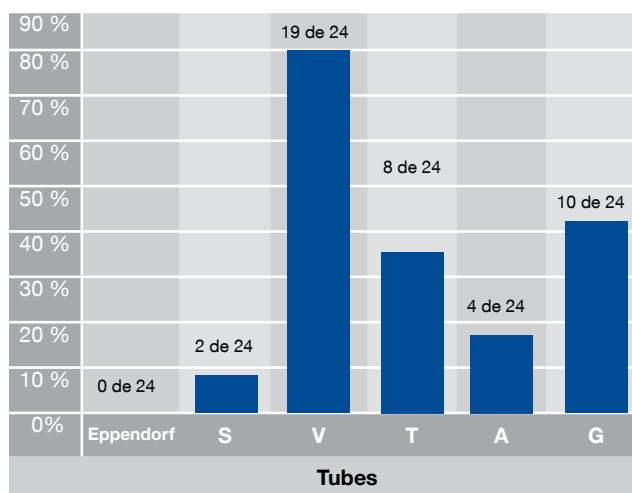


**Figure 2 :** Tubes concurrents endommagés au cours de la centrifugation par des contraintes trop élevées (G et A).

### Fiabilité de la fermeture

Pendant l'incubation au bain-marie bouillant, seuls les tubes Eppendorf Safe-Lock sont restés fermés. 10 à 20 % des tubes des fabricants S et A, plus d'un tiers des tubes T et G et presque 80 % des tubes V se sont ouverts (fig. 3).

### Proportion des tubes ouverts

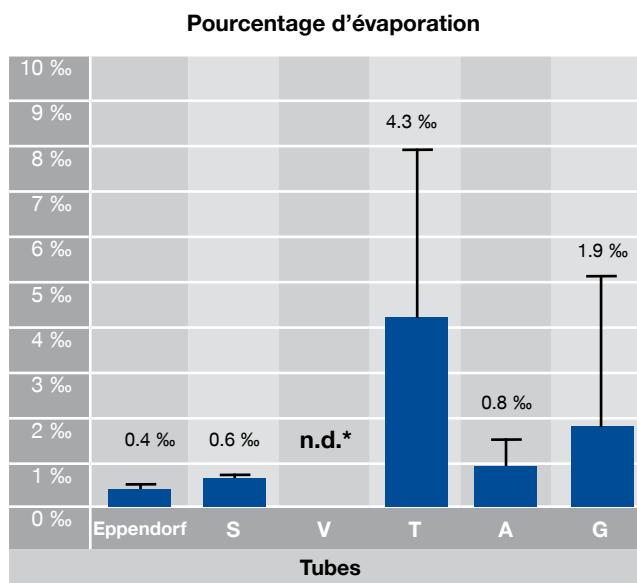


**Figure 3:** Fiabilité de la fermeture – Pourcentage de tubes ouverts pendant l'incubation au bain-marie à 100 °C.

### Herméticité à la vapeur

Ce test avait pour but de déterminer l'évaporation afin de vérifier l'herméticité des tubes. Comme indiqué sur la figure 4, la quantité évaporée (valeur moyenne < 1‰) ainsi que la dispersion des valeurs ont été faibles avec les tubes des trois fabricants (Eppendorf, S, A). Les tubes T et G ont montré une évaporation plus importante et de fortes fluctuations des valeurs individuelles. Pour les tubes V, le test n'a pas pu être exploité car certains capuchons se sont ouverts pendant l'incubation.

**Figure 4 :** Test d'évaporation – Moyenne en ‰ calculée avec 24 tubes. Les barres d'erreur indiquent l'écart-type.  
\*n.d.: non déterminé car les tubes se sont ouverts pendant l'incubation.



### Conclusion

Les résultats montrent que les tubes Eppendorf Safe-Lock peuvent être utilisés pour un large spectre de manipulations. Ils peuvent être centrifugés à 30000 x g pendant au moins 30 min sans nécessiter l'usage d'un adaptateur spécial de contention de la forme. Par contre, les caractéristiques techniques fournies par les autres fabricants ne semblent pas être réalistes (voir les tableaux 1 et 2). Pour votre information et pour faciliter les comparaisons, la résistance à la centrifugation de tous les tubes Eppendorf est indiquée dans le tableau 3.

La haute fiabilité de la fermeture permise par le verrouillage du capuchon et la faible quantité de liquide évaporé au

cours du test d'herméticité à la vapeur ont montré que les tubes Safe-Lock étaient optimaux pour les incubations à hautes températures. Parallèlement, l'homogénéité (faibles variations) des données montre que la haute qualité des tubes est constante.

Par rapport aux produits concurrents, les tubes Safe-Lock ont obtenu de loin les meilleurs résultats aux trois tests. La combinaison du matériau, de la géométrie des tubes et du procédé de production permet d'obtenir un produit adapté aux exigences des utilisations en laboratoire et offrant une fiabilité maximale lors de la manipulation des échantillons précieux.

**Tableau 3:** Résistance à la centrifugation des tubes Eppendorf\*

Type de tube	Degré de qualité			
	Standard/PCR clean	Biopur	LoBind pour ADN	LoBind pour les protéines
Safe-Lock 0,5 ml	30000 x g	22000 x g	30000 x g	18000 x g
Safe-Lock 1,5 ml	30000 x g	22000 x g	30000 x g	18000 x g
Safe-Lock 2,0 ml	25000 x g	22000 x g	25000 x g	18000 x g
3810X 1,5 ml	30000 x g	—		—
3810 1,5 ml	25000 x g	—		—

\*Les tubes peuvent être centrifugés dans un rotor angulaire de 45 ° à 40 °C pendant 90 min avec une solution saline aqueuse jusqu'au nombre g indiqué ci-dessus (FCR). La résistance à la centrifugation est fonction de la température. Les liquides très denses ou agressifs envers le plastique (solvants organiques, acides) peuvent diminuer la résistance mécanique des tubes.

## Littérature

[1] Eppendorf Application Note 56: The best material for original Eppis. (<http://www.eppendorf.com>)

## Nomenclature de commande

Désignation	Code		
Volume	0,5 ml	1,5 ml	2,0 ml
Tube Safe-Lock	Code pour 500 unités	Code pour 1000 unités	Code pour 1000 unités
incolore	0030 121.023	0030 120.086	0030 120.094
ambra	0030 121.155	0030 120.191	0030 120.248
bleu	0030 121.139	0030 120.175	0030 120.221
vert	0030 121.147	0030 120.183	0030 120.230
rouge	0030 121.120	0030 120.167	0030 120.213
jaune	0030 121.112	0030 120.159	0030 120.205
assortiment de couleurs	0030 121.708	0030 120.694	0030 120.686
<b>Tubes Safe-Lock PCR clean</b>			
incolore	0030 121.301	0030 123.328	0030 123.344
<b>Tubes Safe-Lock Biopur</b>	<b>Code pour 50 unités</b>	<b>Code pour 100 unités</b>	<b>Code pour 100 unités</b>
Emballage individuel	0030 121.570	0030 121.589	0030 121.597

