

Note technique sur le contrôle des centrifugeuses

Argumentaire justificatif :

Les centrifugeuses de laboratoire répondent à une des définitions d'une machine données autant dans la directive 2006/42/CE applicable à partir du 29 décembre 2009 que dans son homonyme précédente 98/37/CE. A savoir *« ensemble équipé ou destiné à être équipé d'un système d'entraînement autre que la force humaine ou animale appliquée directement, composé de pièces ou d'organes liés entre eux dont au moins un est mobile et qui sont réunis de façon solidaire en vue d'une application définie »*, Bien que très générale, cette définition correspond bien aux centrifugeuses. A ce titre elles doivent faire l'objet de contrôles de bon fonctionnement.

La directive donne également deux définitions des « composants de sécurité » qui s'avèrent particulièrement pertinentes dans le cas des centrifugeuses :

- « qui sert à assurer une fonction de sécurité »,
- « dont la défaillance et/ou le mauvais fonctionnement met en danger la sécurité des personnes ».

Nonobstant les obligations de la directive, le raisonnement qui préside à la décision de procéder ou non à un contrôle doit prendre en compte deux paramètres principaux :

- la nature des risques physiques encourus par l'utilisateur et directement dus à un dysfonctionnement du matériel,
- la probabilité, pour l'utilisateur, d'être exposé à des contaminants (chimiques ou biologiques principalement) à la suite de défaillances éventuelles des sécurités, des circuits logiques (système anti-balourd, anti-ouverture etc..) ou des adaptations spécifiques (système de refroidissement..) des centrifugeuses.

Référentiel réglementaire et normatif :

Directive 2006/42/CE

Arrêté 05 03 1993 modifié art 2

Arrêté 24 06 1993 art 2

Code du Travail R. 4323-22 à 28 (décrets en cours de publication)

Norme NF EN 12884 (1999) : Biotechnologies : Critères de performance pour les centrifugeuses

NF EN 12547/IN1 (Mai 2009) Centrifugeuses - Prescriptions communes de sécurité
Rédigé pour répondre à la directive 2006/42/CE

NF EN 12547+A1 (Mai 2009) Centrifugeuses - Prescriptions communes de sécurité
Rédigé pour répondre à la directive 2006/42/CE

Matériels concernés par les contrôles :

Pour les machines récentes, la directive 2006/42/CE dans son chapitre 1-7-4-2 précise que les opérations de maintenance doivent être listées par le fabricant dans le manuel d'utilisation remis aux utilisateurs mais n'évoque pas explicitement les phases de contrôle. Contrairement à la directive précédente, Il n'y a aucune indication précise d'une vitesse de rotation limite ni d'applications types et qui se sont révélées des facteurs de confusion.

L'annexe V de la directive 2006/42/CE établit la liste indicative des composants de sécurité à tester concernant les centrifugeuses :

- les protecteurs des dispositifs amovibles de transmission mécanique,
- les blocs logiques assurant des fonctions de sécurité sur les machines,
- les protecteurs et dispositifs de protection destinés à protéger les personnes exposées contre les éléments mobiles concourant directement au travail sur la machine.

La question se pose pour les matériels plus anciens ou dont la notice d'emploi est introuvable.

Dans ces derniers cas, les deux extrêmes (micro centrifugeuses d'un côté et ultra centrifugeuses de l'autre) ne posent pas de problème particulier de par leurs performances, les premières étant exclues et les secondes incluses systématiquement dans les opérations de contrôles.

Il n'en va pas de même pour les matériels de gamme moyenne dits de paillasse ou de laboratoire et dont la variété des modèles et des déclinaisons est incompatible avec l'établissement d'une liste de matériels concernés.

Pour ces derniers, jusqu'à parution des nouveaux textes, le **contrôle est réglementaire** pour les matériels dont le **diamètre de la cuve est supérieur ou égal à 40cm**. Pour les autres, la variété des configurations est trop importante pour permettre de définir des types moyens. La seule solution consiste à :

- Déterminer l'énergie cinétique de la machine,
- Evaluer la pertinence d'un contrôle en fonction des produits et réactifs manipulés.

Détermination de l'énergie cinétique mise en jeu lors d'une centrifugation :

L'équation fondamentale est $E_c = \frac{1}{2} JW^2$ où :

- E_c est l'énergie cinétique produite (en Joule)
- J est le moment d'inertie
- W est la vitesse de rotation de l'axe (en $rd\ s^{-1}$)

J se calcule par l'équation $J = mr^2$ où :

- m est la masse totale maximale (nacelle ou rotor plus réactifs) centrifugée (en Kg)

- r est le rayon de la cuve qui correspond approximativement à la distance nacelle – axe de rotation (en m)

Quant à W , il se trouve par la relation $W = 2\pi N$ où N est le nombre de tours /seconde.

En finalité $E_c = 1/2 m r^2 W^2$.

Si E_c est < ou égale à 1500 J, les contrôles ne se justifient que sur la base des réactifs manipulés.

Voici une illustration avec une centrifugeuse de paillasse dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :

Capacité de la cuve : 4* 750ml
Vitesse de rotation maximum : 15000t/mn
Diamètre de la cuve : 380mm

1/ $W = 2\pi N$ soit $W = 2\pi * (15000/60) = 1571$ rd/s

2/ $m = 4*0,75 + 3$ (poids du rotor) = 6 Kg

3/ $E_c = 1/2 m r^2 W^2$ soit $E_c = 1/2 6*(0,19)^2*(1571)^2 = 266548$ Joules ou 267 Kjoules

Ici le contrôle sera réglementaire.

Si l'énergie avait été inférieure ou égale à 1500 Joules, seule la nature des réactifs manipulés aurait déterminé la nécessité ou non d'un contrôle régulier.

Conclusions :

- La description des opérations de contrôle éventuelles doit être contenue dans la documentation technique de la centrifugeuse fournie par le fabricant.
- En tenant compte des chapitres de la directive les points principaux à contrôler devraient porter au moins sur :
 - la partie mobile de la centrifugeuse en particulier les axes porteurs des nacelles lorsqu'elles sont utilisées (surtout après plusieurs années d'utilisation et encore plus si des produits chimiques corrosifs sont utilisés),
 - la partie blocage de sécurité,
 - le(s) bloc(s) logique(s).
- En l'absence des mises à jour dans le Code du Travail, les spécifications techniques des arrêtés antérieurs restent de référence pour respecter les obligations de la directive 2006/42/CE.
- Pour les centrifugeuses dont le diamètre de la cuve est < 400mm et dont l'énergie cinétique est inférieure à 1500 joules, la décision de procéder ou non à des contrôles dépend de la nature des réactifs centrifugés pour prendre également en compte la préservation de l'intégrité du matériel.