

AVIS

de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**relatif aux preuves d'innocuité et d'efficacité du procédé « Trojan UVSwift™ 4L24 »
mettant en œuvre des lampes à rayonnements ultra-violet à vapeur de mercure
moyenne pression pour la désinfection de l'eau destinée à la consommation
humaine**

1. RAPPEL DE LA SAISINE

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa)¹ a été saisie le 11 décembre 2009 par la Direction générale de la santé (DGS) d'une demande d'avis relatif aux preuves d'innocuité et d'efficacité du procédé « Trojan UVSwift™ 4L24 » mettant en œuvre des lampes à rayonnements ultra-violet à vapeur de mercure moyenne pression pour la désinfection de l'eau destinée à la consommation humaine (EDCH).

L'Afssa a émis un sursis à statuer le 23 avril 2010 dans l'attente de la production par le pétitionnaire de compléments d'information. La DGS a transmis ces derniers à l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) le 20 septembre 2010.

2. CONTEXTE

Le terme « réacteur UV » est utilisé pour définir un système de traitement d'eau mettant en œuvre des lampes à vapeur de mercure émettant des rayonnements ultra-violet.

Dans la circulaire du 28 mars 2000, les réacteurs UV figurent parmi les groupes de produits et procédés de traitement pouvant être mis sur le marché pour le traitement d'EDCH. Ce texte renvoie à la circulaire DGS/PGE/1-D du 19 janvier 1987 en ce qui concerne les conditions d'emploi préconisées, mais l'application de cette circulaire se révélant difficile, un groupe de travail du Comité d'experts spécialisé « Eaux » a été chargé de proposer de nouvelles lignes directrices pour l'évaluation des réacteurs UV².

À ce jour, les dispositifs de traitement à rayonnements UV peuvent être mis sur le marché pour le traitement d'EDCH dès lors que les lampes à rayonnements UV mises en œuvre sont de type « basse pression » et que la dose d'irradiation est d'au moins 250 J/m². Dans de telles conditions, l'utilisation vaut pour un traitement de désinfection bactéricide et ne permet pas de mettre en avant

¹ L'Afssa et l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) ont fusionné le 1^{er} juillet 2010 pour donner naissance à l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses).

² Rapport 2009-SA-0002 du 15 septembre 2010 « Évaluation de l'innocuité des réacteurs équipés de lampes à rayonnements ultraviolets et de l'efficacité de ces procédés pour la désinfection des eaux destinées à la consommation humaine »

de facto une activité suffisante d'inactivation vis-à-vis des protistes (*Cryptosporidium* et *Giardia* notamment) et des virus.

Ainsi, un réacteur UV destiné à inactiver des protistes est considéré comme un dispositif « innovant » au regard des dispositions réglementaires. De même, un réacteur mettant en œuvre des lampes à rayonnements UV « moyenne pression » est considéré comme un dispositif « innovant ». Sa mise sur le marché relève donc des dispositions de l'article R.1321-50-IV du code de la santé publique (CSP) qui précise que :

« La personne responsable de la mise sur le marché d'un produit ou d'un procédé de traitement ne correspondant pas à un groupe ou à un usage prévu à l'article R.1321-50-I doit, avant la première mise sur le marché, adresser une demande au ministère chargé de la santé.

Les preuves de l'innocuité et de l'efficacité du produit ou du procédé de traitement fournies par le responsable de la première mise sur le marché sont jointes au dossier de la demande, dont la composition est fixée par arrêté du ministre chargé de la santé, après avis de l'Afssa.

Le ministre soumet la demande à l'avis de l'Afssa. En l'absence d'avis favorable, la mise sur le marché de ces produits et procédés de traitement pour l'eau destinée à la consommation humaine est interdite. » .

L'arrêté du 17 août 2007 modifié fixe la composition du dossier de demande de mise sur le marché d'un produit ou d'un procédé de traitement d'EDCH, mentionnée à l'article R.1321-50-IV du CSP.

Dans un précédent avis rendu le 23 avril 2010 sur l'innocuité et l'efficacité du réacteur « Trojan UVSwift™ 4L24 » mettant en œuvre des lampes à rayonnements ultra-violet à vapeur de mercure à moyenne pression pour la désinfection de l'EDCH (avis n°2009-SA-0306), l'Afssa a émis un sursis à statuer dans l'attente que le pétitionnaire :

1. *« apporte la preuve que la gaine qu'il propose pour la mise en œuvre présente une constitution et des performances identiques à celle utilisée lors des essais de validation du réacteur (biodosimétrie, etc.) ;*
2. *fournisse le spectre électromagnétique de la lampe moyenne pression qui équipe les réacteurs « UVSwift™ 4L24 » sans et avec cette gaine de coupure ainsi que le pourcentage d'irradiation obtenu en présence de la gaine permettant une coupure des longueurs d'ondes entre 200 et 240 nm qui équipe le réacteur « UVSwift™ 4L24 » ;*
3. *précise dans le document technique les conditions de vérification des capteurs de travail ;*
4. *communique les résultats de la modélisation portant sur la distribution de dose au sein du réacteur. »*

Pour lever ce sursis à statuer, le pétitionnaire a depuis fourni des éléments de réponse dans un complément de dossier.

3. METHODE D'EXPERTISE

L'expertise collective a été réalisée par le Comité d'experts spécialisé (CES) « Eaux » réuni les 7 décembre 2010 et 1^{er} février 2011.

4. ARGUMENTAIRE

L'argumentaire de l'Anses est fondé sur l'avis du Comité d'experts spécialisé « Eaux » dont les éléments sont présentés ci-dessous.

4.1. Rappel des caractéristiques et des conditions d'utilisation du réacteur « UVSwift™ 4L24 »

Tableau I : Caractéristiques principales du réacteur UVSwift™ 4L24

| | |
|---|---|
| Matériau | Inox 316 L |
| Type de lampe | Moyenne pression |
| Référence de la lampe | Heraeus Noblelight |
| Nombre de lampes | 4 |
| Longueur de l'arc | 610 mm |
| Durée de vie garantie | 8 760 heures |
| Type de gaine | Heraeus HLQ 235 dopée |
| Capteur d'intensité UV | 2 capteurs simples type Accu UV Sensor® 1 capteur double |
| Dispositif de nettoyage | Combiné mécanique/chimique |
| Gel de nettoyage | Acticlean® |
| Ballasts pour le réglage de la puissance des lampes | Électroniques à variateur avec ventilateurs de refroidissement intégrés |
| Débit maximum* | 4 021 m ³ /h |

* pour une dose de 400 J/m²

Les abaques obtenus lors des tests biodosimétriques montrent que le réacteur délivre une Dose de Réduction Equivalente de 400 J/m² lorsque :

- la transmittance minimum (mesurée à la longueur d'onde de 254 nm, sur une lame d'eau de 10 mm) n'est pas inférieure à 72% et, à ce niveau minimal de transmittance, le débit maximum est de 158 m³/h,
- le débit maximum est de 4 018 m³/h avec une transmittance minimale (à $\lambda=254$ nm) de l'eau de 98 %.

4.2. Gaine de quartz dopée

Le pétitionnaire précise que la gaine de quartz dopé est de type Heraeus HLQ 235.

Les essais de modélisation présentés montrent une différence entre la dose délivrée avec la gaine dopée et avec la gaine non dopée inférieure à 10% qui apparaît conforme aux exigences des recommandations de l'agence américaine pour la protection de l'environnement (US.EPA).

4.3. Spectre électromagnétique de la lampe

Le pétitionnaire a fourni les spectres électromagnétiques de la lampe à rayonnements UV à moyenne pression avec et sans gaine de coupure, spectres qui sont conformes aux exigences relatives à la coupure des longueurs d'ondes inférieures à 240 nm.

4.4. Vérification des capteurs de travail

Le pétitionnaire précise qu'il fournit le capteur de référence et indique ses conditions de calibration. Ce capteur de référence permet de contrôler les capteurs de travail équipant le réacteur avec une tolérance de 1,2 entre les intensités mesurées.

4.5. Répartition de la dose au sein du réacteur

Le pétitionnaire présente des répartitions de distribution de dose obtenues par modélisation pour un débit de 2500 m³/h. Les résultats présentés (Tableau II) montrent une différence de répartition entre les résultats obtenus, suivant que la gaine soit en quartz dopé ou non. Il est important de signaler que la dose cible mise en évidence par cette modélisation est bien supérieure à celle proposée dans le rapport de l'Anses (400J/m²).

Tableau II : Répartition de distribution de dose pour les deux types de lampes avec des gaines de composition différentes et pour un débit de 2500 m³/h

| Plages de doses en J/m ² | Fréquence en % avec quartz dopé | Fréquence en % avec quartz standard |
|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| <300 | Non renseigné | Non renseigné |
| 300-400 | Non renseigné | Non renseigné |
| 400-600 | Non renseigné | Non renseigné |
| 600-800 | ≈ 8,5 | ≈ 5.1 |
| 800-1300 | ≈ 78,5 | ≈ 76.6 |
| 1300-1700 | ≈ 4,5 | ≈ 18.5 |
| >1700 | Non renseigné | ≈ 0.5 |

Ces répartitions ne correspondent pas aux propositions avancées dans le rapport de l'Anses « Évaluation de l'innocuité des réacteurs équipés de lampes à rayonnements ultraviolets et de l'efficacité de ces procédés pour la désinfection des EDCH » précédemment cité, notamment concernant la dose d'irradiation conseillée à 400J/m² pour les réacteurs moyenne pression.

5. CONCLUSION

L'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail :

1. estime que le pétitionnaire a répondu aux réserves de l'avis du 23 avril 2010 ;
2. considère que les preuves d'innocuité et d'efficacité apportées pour le réacteur « TROJAN UVSwift™ 4L24 » mettant en œuvre des lampes à rayonnements ultra-violet à vapeur de mercure moyenne pression telles que citées dans le présent avis sont satisfaisantes au regard des connaissances actuelles et donne en conséquence, pour une durée de 5 ans, un avis favorable à l'utilisation de ce réacteur pour la désinfection de l'eau destinée à la consommation humaine ;
3. rappelle que le réacteur « TROJAN UVSwift™ 4L24 » doit :
 - a. fonctionner dans les conditions d'usage définies dans le présent avis ;
 - b. correspondre aux caractéristiques présentées ci-dessus notamment en ce qui concerne le type de lampe et de gaine ;
 - c. être correctement mis en œuvre, entretenu et contrôlé suivant les préconisations du pétitionnaire ;
 - d. être mis en œuvre en fin de filière de potabilisation après réduction de la charge de l'eau en matières organiques et en particules et avant l'étape de désinfection finale le cas échéant.

Le directeur général

Marc MORTUREUX

MOTS-CLES

Eau destinée à la consommation humaine, Traitement de désinfection, Procédé à rayonnements ultra-violetts moyenne pression.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DVGW (octobre 1997) UV systems for disinfection in drinking water supplies –requirements and testing. DVGW Technical Standard W 294.

USEPA (juin 2003) Ultraviolet Disinfection Guidance Manual. UVDGM.

USEPA (novembre 2006) Ultraviolet Disinfection Guidance Manual for the final long term 2 enhanced surface water treatment rule. UVDGM.