

# plomb osmosée

## Du plomb dans l'eau osmosée... comment est-ce possible ?

Stefanie Geisler, Experte indépendante en matière de prévention des infections dans la santé publique, dipl. féd.

Chaque année, il convient de soumettre l'eau osmosée, nécessaire à l'alimentation des générateurs de vapeur et les condensats des stériliseurs des services de stérilisation, à une analyse tant bactériologique que chimique. Les résultats doivent satisfaire à la spécification fournie par l'EN 285. L'eau osmosée est prélevée dans la conduite d'alimentation des générateurs de vapeur. Ce prélèvement est effectué par les collaborateurs techniques de l'établissement ou les techniciens de l'entreprise assurant la maintenance de l'autoclave. Un appareillage spécifique permet de transformer la vapeur en condensat.

Dès lors, que faire lorsque les analyses chimiques ne coïncident pas avec la spécification de la norme ? Dans le présent exemple (cf. extrait de l'analyse), ce sont avant tout les valeurs du plomb qui susciteront la discussion. On constata par ailleurs des valeurs accrues pour les métaux lourds.

Dans ce type de situations, il est important d'assurer une bonne coopération entre les différents spécialistes, c'est-à-dire entre les responsables techniques de l'établissement hospitalier, du fabricant de l'autoclave, du laboratoire chargé

des analyses, voire, selon les cas, d'un autre laboratoire chimique. En outre, il est conseillé de charger un spécialiste de l'hôpital de diriger les travaux : d'une part, afin de regrouper les différentes informations et de coordonner les mesures ; d'autre part, de manière à garantir que tous les acteurs disposent des mêmes informations et à planifier ensemble les étapes ultérieures. Dans notre cas, nous nous posèrent tout d'abord les questions suivantes : d'où provient le plomb ? Et : le plomb est-il déjà présent dans l'eau qui alimente l'établissement, ou se trouve-t-il dans l'eau osmosée, ou encore simplement dans l'eau du prélèvement (c'est-à-dire récoltée en condensant la vapeur) ? Pour y répondre, il est nécessaire de savoir où l'on (peut) trouve(r) du plomb qui pourrait passer dans l'eau. Ainsi, dans les bâtiments anciens, les compteurs et les robinets d'eau contiennent souvent des parts de plomb, ce qui peut se refléter par de faibles quantités de plomb dans l'eau analysée. En l'occurrence, suite aux investigations auprès des techniciens maison, nous avons rapidement pu exclure cette source. En poursuivant nos recherches, nous avons par ailleurs constaté que les instruments retraités présentaient des colorations inexplicables. Il n'était en effet pas clair si les colorations étaient dues au processus de nettoyage ou au processus de stérilisation. Nous ne pouvions pas exclure que le plomb ou les métaux lourds soient à l'origine de ces colorations. Décision fut donc prise de placer des matériaux tests adéquats (plaques en acier inox) dans plus de 10 charges soumises aux deux processus, nettoyage et stérilisation. Les plaques tests qui avaient subi le nettoyage en LD furent soumises à un examen purement visuel, aucun dépôt ou coloration visible n'ayant pu être détecté. Aussi renonça-t-on à pousser plus avant les analyses. On supposa également que l'eau d'alimentation des LD ne contiendrait pas non plus de plomb.

EN285 Kondensat B.2	Einheit	Resultat	Spezifikation <sup>1)</sup>	DG	BG	Methode
Silikate (SiO <sub>2</sub> )	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Eisen (gesamt)	mg/L	< 0.02	≤ 0.1	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Cadmium	mg/L	< 0.002	≤ 0.005	0.002	0.005	PS-010-004 ICP-OES
Blei	mg/L	<b>0.4</b>	≤ 0.05	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Schwermetalle	mg/L	<b>&gt; 0.1</b>	≤ 0.1			Ph.Eur. 8.5, Mon. 0008
Chlorid	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	IC-030-004 IC
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	2	≤ 3	1	-	WA-120-001 Cond.
pH-Wert	-	6	5-7			WA-030-005 pH-Meter
Färbung/Aussehen (verbal)	-	farblos	farblos			WA-071-003
Trübung (verbal)	-	klar	klar			WA-071-003
Temperatur pH-Messung	°C	23.2	-			WA-030-005 pH-Meter
Gesamthärte	mmol/L	< 0.005	≤ 0.02	0.005	0.02	PS-010-004 ICP-OES

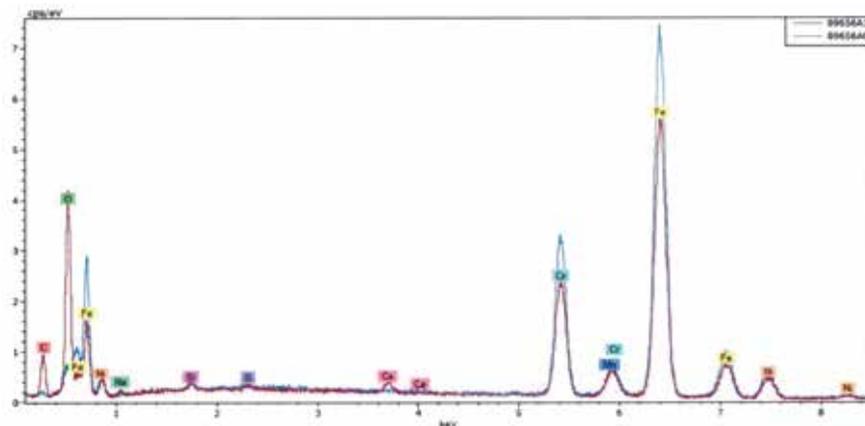
<sup>1)</sup> EN 285:2006+A2:2009(D), Anhang B.2

Evaluation : L'échantillon ne satisfait pas aux exigences spécifiées.

Tableau 1 Liste des dispositifs d'essai.

Prüfkörper und Aufbereitung	RDG / Sterilisator	Untersuchung
RDG - >10x mit normaler Beladung	RDG	optisch
Autoclav 1 - >10x ohne Beladung (Leercharge)	Sterilisator	REM-EDX

Résultats de l'analyse des dépôts REM-EDX (microscopie électronique à balayage-analyse dispersive en énergie)



Spectre REM-EDX des dépôts sur le dispositif d'essai sorti du stérilisateur (rouge), par comparaison avec la surface propre du dispositif d'essai (bleu).

Pour les plaques ayant passé en autoclave, le spectre des dépôts fut mis en évidence au moyen d'un microscope électronique à balayage.

Ces dépôts contenaient du carbone, de l'oxygène ainsi que des traces de sodium, de calcium et de soufre. Le chimiste interpréta ces résultats comme s'agissant de liaisons des composants de l'eau. Le plomb ne put pas être détecté. Les microanalyses n'ayant pas permis de détecter de plomb, on supposa dès lors que la présence de ce dernier avait été simplement un phénomène ponctuel. Les dépôts sur les instruments s'expliquaient très probablement par la révision de l'autoclave, effectuée peu de temps avant les analyses. Dès lors, on envisagea de procéder à de plus amples analyses de l'ensemble du système de conduite d'eau. Avant ce faire, on contrôla de nouveau l'eau osmosée alimentant le générateur de vapeur, et le condensat de vapeur. Dans les deux cas, aucune valeur déviante ne fut observée.

Mais que s'était-il donc passé? Dans l'intervalle, les techniciens revérifièrent l'autoclave. Et un nouvel appareil fut utilisé pour condenser la vapeur.

Évaluation finale: il est probable que les valeurs accrues de métal étaient dues au dispositif de prélèvement utilisé préalablement pour la condensation de la vapeur. D'ailleurs, des valeurs similaires ont été observées par d'autres établissements utilisant le même appareil. Impossible, donc, de déterminer avec certitude la cause de ces valeurs élevées. Quant aux colorations sur les instruments, on supposa qu'elles s'expliquaient par la révision de l'autoclave; en effet, après avoir recontrôlé ce dernier, les colorations disparurent. L'on renonça donc à analyser en détail les conduites d'eau.

Conclusion? Il est nécessaire de chercher la raison des valeurs déviantes, qui ne correspondent pas aux spécifications faites. Le moyen le plus simple consiste à répéter l'analyse et à espérer que, la fois suivante, le résultat satisfasse à la spécification. Toutefois, cette « méthode » ne permet pas de déterminer la cause de l'écart, et la question du « pourquoi » demeure. Quoi qu'il en soit, il vaut la peine de creuser la question, afin de pouvoir exclure, ou du moins les identifier à temps, des problèmes plus importants au niveau des conduites d'eau et des installations. |

Désignation échantillon

Condensat génération de vapeur stérilisateur

Sterilisatoren EN 285	Einheit	Resultat	Spezifikation <sup>1)</sup>	DG	BG	Methode
Eisen (gesamt)	mg/L	< 0.02	≤ 0.1	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Kupfer	mg/L	Spur	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Silikate (SiO <sub>2</sub> )	mg/L	< 0.05	≤ 0.1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Zink	mg/L	< 0.02	-	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Calcium	mg/L	< 0.1	-	0.1	0.5	PS-010-004 ICP-OES
Magnesium	mg/L	< 0.05	-	0.05	0.2	PS-010-004 ICP-OES
Gesamthärte	mmol/L	< 0.005	≤ 0.02	0.005	0.02	PS-010-004 ICP-OES
Blei	mg/L	< 0.01	≤ 0.05	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Cadmium	mg/L	< 0.002	≤ 0.005	0.002	0.005	PS-010-004 ICP-OES
Nickel	mg/L	< 0.01	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Chlorid	mg/L	Spur	≤ 0.1	0.05	0.1	IC-030-004 IC
Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	3	≤ 3	1	-	WA-120-001 Cond.
pH-Wert	-	5	5-7	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Temperatur pH-Messung	°C	22.7	-	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Trübung (verbal)	-	klar	klar	-	-	WA-071-003
Färbung/Aussehen (verbal)	-	farblos	farblos	-	-	WA-071-003

<sup>1)</sup> EN 285:2006 + A2:2009, Anhang B

Trace : < limite de détection

Évaluation : L'échantillon satisfait aux exigences spécifiées.

Désignation échantillon

Condensat de vapeur

Sterilisatoren EN 285	Einheit	Resultat	Spezifikation <sup>1)</sup>	DG	BG	Methode
Eisen (gesamt)	mg/L	< 0.02	≤ 0.2	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Kupfer	mg/L	Spur	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/L	< 0.05	≤ 0.5	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Silikate (SiO <sub>2</sub> )	mg/L	0.3	≤ 1	0.05	0.1	PS-010-004 ICP-OES
Zink	mg/L	< 0.02	-	0.02	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Calcium	mg/L	< 0.1	-	0.1	0.5	PS-010-004 ICP-OES
Magnesium	mg/L	< 0.05	-	0.05	0.2	PS-010-004 ICP-OES
Gesamthärte	mmol/L	< 0.005	≤ 0.02	0.005	0.02	PS-010-004 ICP-OES
Blei	mg/L	Spur	≤ 0.05	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Cadmium	mg/L	< 0.002	≤ 0.005	0.002	0.005	PS-010-004 ICP-OES
Nickel	mg/L	< 0.01	-	0.01	0.05	PS-010-004 ICP-OES
Chlorid	mg/L	Spur	≤ 2	0.05	0.1	IC-030-004 IC
Leitfähigkeit 25 °C	µS/cm	3	≤ 5	1	-	WA-120-001 Cond.
pH-Wert	-	5.5	5-7.5	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Temperatur pH-Messung	°C	22.8	-	-	-	WA-030-005 pH-Meter
Trübung (verbal)	-	klar	klar	-	-	WA-071-003
Färbung/Aussehen (verbal)	-	farblos	farblos	-	-	WA-071-003

<sup>1)</sup> EN 285:2006 + A2:2009, Anhang B

Trace : < limite de détection

Évaluation : L'échantillon satisfait aux exigences spécifiées.