

yeasts, less frequently anthracomorphs and cocci. The authors also insist on the practical difficulties of the control which should be exempt from criticism for evaluating the presence of germs of no or little pathogenicity, which are diffuse in the air and the dust. They suggest controls and procedures for the collection and for all subsequent operations which are necessary for the preparation of blood derivates.

For the latter, particularly, every persistent contamination, which is not inhibited by the bactericidal power of the blood, is very dangerous for the utilization of the milieu.

The authors also deal with the conditions of the donor as well as with the particular problems of every blood derivative.

They conclude this study, which will require further work, by pointing out that the utilization of a sterile chamber may be of great usefulness in a Regional Center, whose task is the preparation and control of numerous blood derivatives.

115

L'eau déminéralisée apyrogène. Applications dans les Centres de Transfusion

L. MASSÉ, F. MESNIER ET C. LAGOUTTE

Bordeaux, France

Devant la nécessité d'obtenir un débit toujours plus grand d'eau apyrogène, nous avons pensé à utiliser un dispositif de fabrication d'eau déminéralisée par échangeurs d'ions et filtrée sur filtre d'amiante et de céramique amiantée. Notre étude s'est faite en 4 étapes :

1° Etude de l'eau de la ville de *Bordeaux* et des conditions optimales de sa déminéralisation, et de sa filtration apyrogénique.

2° Montage de l'appareil adéquat.

3° Essais physiochimiques de l'eau déminéralisée filtrée.

4° Essais pyrogéniques et biologiques en vue de la fabrication des solutions de chlorures et de glucose ainsi que des solutions ACD et citratées.

I. Essais de laboratoire

— Afin de déminéraliser totalement l'eau de la ville de Bordeaux nous avons fait en laboratoire divers essais de montage et nous nous sommes arrêtés au système des doubles colonnes de résines anioniques et cationiques complétées des «Mixed Bed», mélange de résines échangeuses de Cations et d'Anions en proportion convenable*.

* Anciens Etablissements A. Sadon, 54, Bd Voltaire, Asnières (Seine). Régénération par le fabricant.

– Le blocage des pyrogènes a reçu sa solution par filtration sur filtre d'amiante type *Seitz* montage *Simoneton* avant le cycle des résines et la filtration sur filtre *Simplex* de céramique amiantée à la sortie.

II. Schéma de montage

Nos besoins étant de 200 à 400 litres par jour, avec un débit de 100 litres heure, nous nous sommes arrêtés au circuit suivant :

- 1° Circuit d'arrivés d'eau-compteur volumétrique.
 - 2° Détendeur de pression (0,7 kg).
 - 3° Filtre presse *Simoneton* 175 × 175 de surface filtrante 40 dm² minutes avec 12 plaques amiante qualité SB (arrêt des dépôts figurés et des pyrogènes).
 - 4° Une colonne de déminéralisation LS 150 *Sadon* de 152 × 160 contenant 12 litres de résines cationiques *Dégrément Sadon* (régénérables par HCl pur).
 - 5° Une 2° colonne analogue contenant 12 litres de résines anioniques (régénérables par NaOH pure).
 - 6° Une «Demino» en Mixed Bed pour parfaire la déminéralisation.
 - 7° Un filtre *Simoneton Simplex* en céramique amiantée vissé sur la colonne de Demino (dernier arrêt des pyrogènes).
 - 8° Une cellule de résistivité Philips à circuit d'eau.
 - 8bis: Un résistivimètre* spécial avec avertisseur lumineux et sonore quand la résistivité tombe au-dessous de 7 mégohms.
 - 9° Filtre acier frité pour parfaire la filtration.
- Ainsi nous obtenons :
- Un débit horaire de 50 à 100 litres/heure.
 - Un débit total de 2900 litres environ par cycle.
 - Un prix de revient bien inférieur à celui d'une eau bidistillée, amortissement compris. Notons l'absence de force énergétique (ni gaz, ni électricité, ne sont nécessaires).

III. – Essais physicochimiques de l'eau déminéralisée filtrée

Ainsi le dispositif de déminéralisation joint à une triple filtration permet d'obtenir une eau répondant à tous les essais du *Codex*. La déminéralisation consistant en l'élimination complète de toutes les substances ionisées y compris le CO₂ et la SiO₂ et la filtration arrêtant les pyrogènes et bloquant la majeure partie des matières organiques.

- a) Cette eau répond parfaitement aux *essais Codex de l'eau distillée à savoir*:
 - Elle ne modifie pas la couleur du papier de tournesol.
 - Le résidu sec est inférieur à 0,001 g %.
 - Les réactifs suivants ne donnent ni troubles ni colorations: (HO)₂Ca, NO₃Ag, (NO₃)₂Ba, C₂O₄(NH₄)₂, Cl₂Mg, S(NH₄)₂, HgI₄K₂ alcalin.
- b) Il a paru intéressant de suivre dans le parcours de l'eau les deux critères suivants:

* Etablissements Racia, 10, crs Alsace Lorraine, Bordeaux.

- L'un concernant les substances ioniques: la résistivité.
- L'autre concernant les substances non ioniques: le pouvoir réducteur de l'eau vis-à-vis du Permanganate N/100. Ce qui constitue le seul dosage généralement admis des matières organiques:

1° *Les variations dans le temps*: Le rythme des régénérations est tel que les caractéristiques de l'eau sont constamment les caractéristiques finales indiquées plus loin.

2. *Les variations dans les parcours*:

Tableau I

	Résistivité	Matières organiques en O ₂
Au départ	2 250	0,70
Après filtre d'amiante	2 500	0,40
Après la 1 ^{re} colonne	334 000	0,40
Après la 2 ^e colonne	400 000	0,40
Après le Mixed Bed	10 000 000	0,40
Après le filtre Simplex	10 000 000	0,30

On voit donc l'eau perdre graduellement sa conductivité et son pouvoir réducteur exprimé en O₂ se stabiliser à un chiffre 2 fois moindre que la dose tolérée par le *Codex*.

c) L'eau ainsi produite satisfait non seulement aux essais de l'eau distillée que le *Codex* exige mais encore à ceux de l'eau bidistillée:

- limpidité, recherche du Cuivre par le thiosulfocarbonate de diéthylamine: (négative), recherche du Plomb à la tithizone: (négative), essais au permanganate: (inférieurs à ceux exigés: moins de 0,56 cc d'Oxygène par litre), pouvoir tampon acide: 0,8 ml OHNa N/100 (max. 1,5) alcalin: 0,5 ml ClH N/100 (max. 1,5), 1 ml ClH N/100 (max. 2), recherche de l'Ammoniaque: négative.

IV. - *Essais pyrogéniques et biologiques*

a) Nous avons effectué *les essais pyrogéniques sur l'eau* après avoir rendu l'eau isotonique avec du ClNa: sur deux ans d'expérimentation nous n'avons obtenu, à raison de 5 essais journaliers par semaine, qu'une fois, une réaction pyrogénique manifeste, due, il faut le dire, au défaut de changement des filtres Simoneton 175 × 175 dans les délais prévus (tous les 3 jours).

Il en fut de même pour *les solutions type ACD* que nous avons essayé de préparer avec une eau déminéralisée où les essais pyrogéniques effectués selon la technique que nous annonçons par ailleurs¹ ont été négatifs, après vérification des produits rentrant dans la fabrication. (Sur près de 800 essais de lots différents.) Ceci confirme la notion classique que les pyrogènes ne sont pas éliminés par deux distillations et même stérilisation, mais qu'une filtration sur filtre d'amiante est seule efficace (*Bertrand et Quivy; Zittle*²).

b) *Les essais bactériologiques* après stérilisation, y compris la recherche des levures et filaments mycéliens, dans les conditions normales de fonctionnement ont toujours été satisfaisants.

c) *Les essais biologiques in vivo* furent tout aussi satisfaisants :

– du fait de l'absence ici de tout oligoélément (cuivre, fer, plomb) que nous retrouvons quelquefois à des traces infimes il faut le dire, dans l'eau même bidistillée; la conservation du sang recueilli sur solutions ACD préparées par déminéralisation totale n'en est que meilleure. Nous rappelons ici le rôle des oligoéléments dans les systèmes enzymatiques. Des essais comparatifs ont montré que le pourcentage des sangs présentant des traces d'hémolyse après 21 jours de conservation à +4° dans les conditions normales est moindre avec les solutions préparées avec de l'eau déminéralisée, filtrée, qu'avec celles faites avec de l'eau bidistillée (4 % au lieu de 12 %).

– Lors des transfusions de sang, plasma, ou globules il n'a pas été relevé de choc, ni frissons, ni hypothermie, qui soient imputables à l'eau rentrant dans la fabrication des solutions anticoagulantes, les essais pyrogéniques étant par ailleurs négatifs. Ainsi nous avons même pu obtenir une diminution notable de nos chocs pyrogéniques dans la série de nos essais d'eau déminéralisée qui sont tombés aux environs de 2 %.

Summary

Owing to the necessity of obtaining an increasing supply of apyrogenic water, the authors have utilized an installation of demineralized water by employing ion exchangers. They describe the equipment used: pressing filter with asbestos, cationic and anionic resins, mixed bed, asbestos ceramic filter and resistivimeter with branches in permanent control. The authors give the chemical and physicochemical data for the water thus obtained and compare the pyrogenic and biologic tests *in vitro* and *in vivo* which make it possible to ensure that such demineralized water is suitable for use in Transfusion Centres: rinsing of bottles, preparation of physiologic solutions, of conservative solutions and of water for redissolution of dried plasma.

Bibliographie

1. Massé, L.; Servantie, X.; Mesnier, F. et Vallet, G.: Proc. 7th Congr. int. Soc. Blood Transf., Rome 1958, p. 436–439 (Karger, Basel/New York 1959).
2. Zittle, Ch. A.; Devlin, H. B. et Welcke, M. P.: J. Lab. clin. Med. 30: 75–79 (1945).