

Chloration gravitaire sur réservoir. (Gravity chlorination system). Une expérience de chloration de source en Guinée.

Depuis plusieurs années, des expériences de chloration de sources sont menées à Kindia (Guinée) par l'association Coopération Atlantique-Guinée 44, basée à Nantes (<http://www.cooperation-atlantique.org/>).

Guinée 44 conduit des projets prioritairement dans les domaines de :

- ▶ l'accès à l'eau et à l'assainissement,
 - ▶ l'agriculture et de l'alimentation,
- et au regard du contexte local guinéen dans les domaines de :

- ▶ la formation et l'insertion socio-économique des jeunes sur leur territoire,
- ▶ la préservation de l'environnement et des ressources naturelles.

Le premier dispositif de chloration a été appelé DCM du nom de son inventeur Michel Morisson. Ce dispositif a été amélioré par le BTSA GEMEAU (gestion et maîtrise de l'eau) du lycée Gabriel Deshayes à Saint Gildas des Bois (44).

Principe : il est basé sur l'utilisation d'une perfusion médicale pour injecter la solution chlorée par écoulement gravitaire. Il faut absolument utiliser un régulateur de débit (par exemple dosiflow® cf photo).

Le débit de chlore est donc constant et non assujéti au débit d'eau. Ici, le débit de la source, très important, est limité par vannage à 600 L/h. (Une vanne de coupure à quart de tour et une vanne-robinet de réglage.)

La chloration est stoppée par un robinet à flotteur quand le réservoir est plein. (photo ci-dessous).



Dans le réservoir



Dispositif placé au dessus du réservoir.

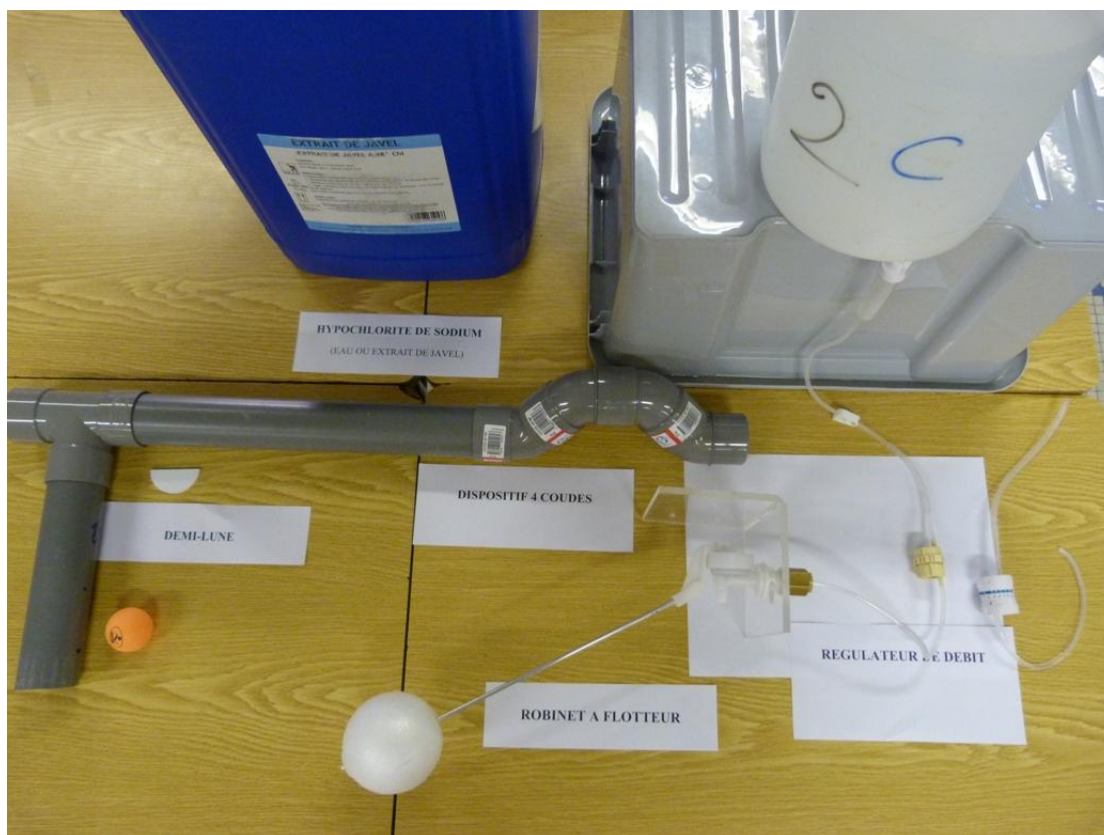
Mise en oeuvre

Le régulateur de débit médical est gradué entre 50 et 250 mL/h pour une charge de 80 cm. Ici, la dénivelée entre le bas du bidon et le niveau de sortie du robinet à flotteur sera généralement inférieure. Pour un bon fonctionnement, d'après nos tests au laboratoire, cette dénivelée doit être au minimum de 30 cm. Les graduations du régulateur de débit ne sont pas à prendre en compte dans ces conditions.

A noter que, toujours d'après nos tests, pour être bien constant dans le temps, le débit de la perfusion doit être au minimum de 50 mL/h.

Les perfusions médicales utilisent le principe du vase de Mariotte. La pointe de la perfusion a deux canaux ; l'un pour le liquide et un autre pour l'entrée d'air qui peut être fermé par un bouchon.

Cette entrée d'air doit être fermée au démarrage de l'installation, jusqu'à ce qu'une dépression s'installe dans le bidon, dont le bouchon doit être bien étanche (utilisation de téflon possible!). Ensuite, l'entrée d'air est ouverte, sous peine d'arrêt du débit ou de la déformation plus ou moins totale du bidon, selon sa solidité. Il est nécessaire de se procurer un bidon suffisamment rigide.



Différentes pièces du DCM

Déviatoin du débit de la source.

Ce dispositif a été installé sur des sources au débit permanent. Pour éviter une dilution du chlore quand le réservoir est plein, Michel Morisson a inventé un dispositif très simple qui

donne satisfaction : un T dont la partie descendante est muni d'un rétrécissement ou viendra se loger la balle de ping-pong qui bloquera le débit. En aval du T, une demi-lune ou un dispositif 4 coudes, selon le débit, empêche l'eau de s'échapper avant que le réservoir ne soit plein.

Quand le réservoir est plein, l'eau sort par le trop-plein et est donc perdue. Si on recherche des économies d'eau, on peut envisager de remplacer ce système par une vanne à flotteur, mais nous n'avons pas testé cette dernière solution. On peut craindre dans notre cas, une charge trop faible à l'arrivée.

Dosage - réglage : Il faut déjà déterminer la dose à apporter, pour une concentration résiduelle désirée d'environ 0,2 à 0,3 mg de chlore libre / L, qui assure une destruction totale des bactéries, et même un effet rémanent dans les bidons des usagers.

Dans notre cas, pour une ressource en eau polluée (en fait un captage dans une mare; nous avons prévu un réaménagement du captage) qui titre 0,1 mg/L d'ammonium (NH_4^+), il fallait un apport de 1 mg/L pour obtenir 0,2 mg/L de chlore libre résiduel. C'est la détermination du *break-point*. (Tous renseignements disponibles sur la page : http://gemeau.gabriel-deshayes.org/?page_id=627).

Nous avons prévu d'utiliser l'eau de Javel du commerce qui titre 2,4 % ou 24 g Cl_2/L , (dont nous avons vérifié la concentration qui était très satisfaisante), et dilué au 1/4. (Il faut éviter d'utiliser de l'hypochlorure de Calcium, produit solide à diluer, moins cher, mais qui provoque un colmatage très rapide de l'installation).

Un tableau Excel est développé pour répondre à tous les cas, mais nous pouvons développer le cas d'un apport de 1 mg/L.

Le débit Q de la source est de 600 L/h.

La concentration en chlore du bidon de solution chlorée est $C = 24 / 4 = 6 \text{ g/L}$.

Nous cherchons une concentration dans l'eau de $c = 1 \text{ mg/L}$ et le débit q de la solution à régler est donc :

$$q = Q \times c / C \text{ donc } q = 600 \text{ L/h} \times 1 / 6000 = 0,10 \text{ L} / \text{h} = 1,67 \text{ mL} / \text{min}$$

La perfusion est normalisée pour que 1 mL = 20 gouttes.

Il faudra donc $1,67 \times 20 = 33$ gouttes par minute.

En pratique, on mesure le temps d'écoulement de 10 gouttes, (c'est nécessaire pour le réglage), soit ici environ 18 secondes.

Fiabilité : nous n'avons pas encore beaucoup de recul sur cette nouvelle version du DCM. En particulier, on pense qu'il sera nécessaire de changer la perfusion plusieurs fois par an, mais cette fréquence ne peut pas être prévue à l'avance. Les perfusions sont munies de filtres qui peuvent se colmater si l'eau qui sert à faire la dilution chlorée est chargée en impureté ou en calcaire.

Kit : Nous pouvons fournir des éléments de fabrication de ce système, selon votre configuration : le T de dérivation, le support de flotteur, la liaison avec la perfusion, les régulateurs de débit...

Autres appareils gravitaires : le dispositif GARHIN FF25 décrit dans le cahier N°10 de PS Eau ("Chloration en milieu rural en PVD") est maintenant fabriqué et commercialisé sous le nom Herlimat FF25 par l'entreprise Herlifrance ([http : //herli-france.com](http://herli-france.com)) . Prévu pour des débits de 25 à 50 m³/j, son prix est de 3000 € H.T. sortie usine.

Un système voisin, moins onéreux à l'achat et en fonctionnement, SANIKIT (1050 € H.T. sortie usine) utilise des galets de chlore et est donc moins précis dans le dosage.

Daniel KRIER

BTSA GEMEAU. Lycée Gabriel DESHAYES

44530 ST GILDAS DES BOIS

daniel.krier@orange.fr