

## CHIMIE INDUSTRIELLE

## Épuration des eaux industrielles

Procédé et appareil H. DESRUMAUX.

On connaît l'importance considérable qu'a prise aujourd'hui la question de l'épuration des eaux destinées aux usages industriels. Appliquée d'abord presque exclusivement aux eaux d'alimentation des chaudières à vapeur, elle s'est, par la suite, graduellement propagée aux diverses branches de l'industrie où l'eau joue un rôle quelconque, soit comme agent mécanique ou dissolvant aidant à la production, soit comme composé entrant en combinaison dans les produits fabriqués.

Il est, du reste, peu d'industries qui n'aient à des titres divers intérêt à employer des eaux pures. On connaît les avantages qu'elles procurent dans l'alimentation des chaudières à vapeur; dans le lavage des laines et les blanchisseries, on fait une sérieuse économie de savon évaluée en moyenne à 300 et 400 gr par mètre cube d'eau employée; aux teintureries et apprêts, elles permettent de réduire la dépense de mordants, tout en augmentant la richesse des tons et des nuances; dans les sucreries et les raffineries, l'emploi d'eaux pures amène une économie de parchemins pour l'osinose et une augmentation de rendement des eaux de diffusion; dans les distilleries, on obtient des coupages d'alcool, plus clairs, et la suppression des incrustations dans les condenseurs. Les brasseries, les fabriques d'extraits tanniques et de bois de teinture trouvent de grandes facilités de travail par l'emploi d'eaux épurées, de même qu'un rendement plus considérable en extraits. Nous arrêtons là ces citations; elles suffisent pour apprécier toute l'importance des recherches entreprises sur les épurateurs.

M. Henri Desrumaux est entré dans cette voie et il a réussi à créer un épurateur qui est exploité actuellement avec succès par une société dite « L'épuration des eaux industrielles » et donne dans la pratique d'excellents résultats. Tout en offrant une sécurité complète au point de vue immédiat de l'épuration, cet appareil a en même temps un fonctionnement pratique; de plus, son automaticité le met à l'abri des aléas de main-d'œuvre et de surveillance.

Nous publions ci-contre une gravure d'ensemble qui montre les dispositions intérieures de cet épurateur au moyen duquel on doit satisfaire à deux conditions bien distinctes : 1° la précipitation des sels nuisibles que l'eau tient en dissolution; 2° la séparation et l'élimination complète des précipités formés.

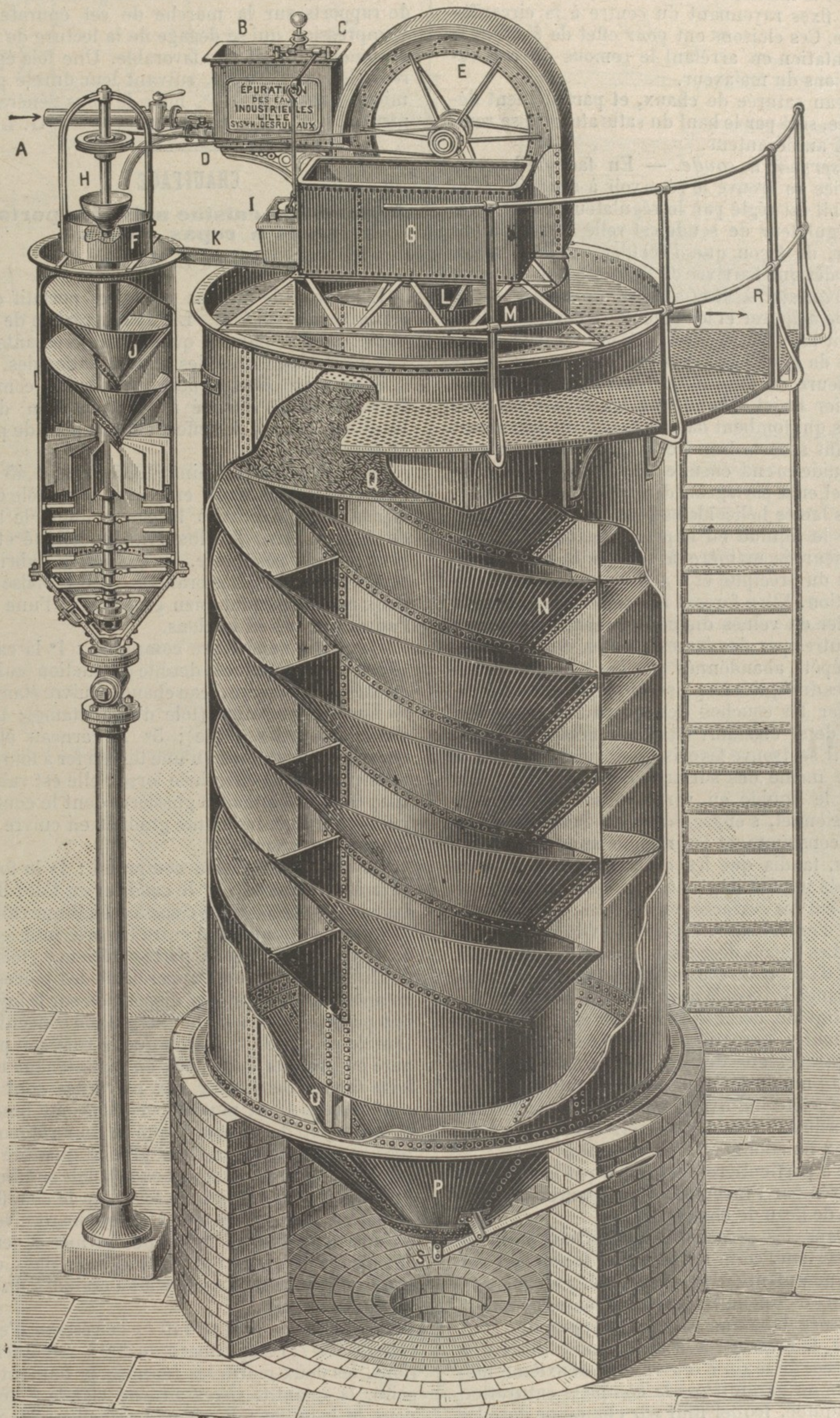
Plusieurs réactifs ajoutés à l'eau à épurer dans les proportions réglées préalablement par l'analyse servent comme on le sait à la précipitation des sels nuisibles; ici, c'est l'eau de chaux qui est généralement employée; on la prépare dans un saturateur à malaxeur automatique; dans certains cas, on se sert aussi de soude et de solution de fer au maximum.

Quant à la séparation et à l'élimination des précipités résultant des réactions chimiques, on obtient ces résultats au moyen d'un appareil de décantation à surfaces hélicoïdales.

Le saturateur consiste en un cylindre J, dont le fond conique porte une ouverture de vidange. Son arbre creux est pourvu de palettes à son extrémité inférieure et actionné par la roue à auge E.

Le décanteur se compose de deux cylindres concentriques de hauteurs inégales; dans le cylindre intérieur M, ouvert à ses deux extrémités, se font les réactions, tandis que le cylindre extérieur, surmonté d'un filtre à copeaux Q, a un fond conique P à soupape de vidange. Des lames conoïdales et hélicoïdales portent des diaphragmes verticaux constituant des chambres de dépôt qui communiquent avec l'un des col-

## ÉPURATEUR A SATURATION PAR MALAXAGE AUTOMATIQUE, Système H. DESRUMAUX.



lecteurs de boue O au moyen d'ouvertures pratiquées à l'intersection de ces cloisons, afin d'assurer l'écoulement des boues en P.

Nous allons maintenant expliquer le fonctionnement de cet appareil, en nous référant à la gravure ci-contre.

Le liquide à épurer arrive en A dans le régulateur B où il est maintenu à un niveau constant par une valve à flotteur. Un robinet D et une vanne C règlent la distribution de l'eau au saturateur à malaxeur automatique et sur la roue motrice à auge E qu'elle met en mouvement.

**Saturateur à malaxeur automatique.** — L'eau servant à la préparation du réactif se déverse par le godet H, dans un arbre creux ver-

tical, arrive au fond du saturateur et sort par un tourillon, pour se mélanger intimement à la chaux contenue dans la caisse de malaxage. La chaux est versée à intervalles réguliers (au maximum une fois par jour) dans la cuvette F. Cette cuvette porte, à moitié de sa hauteur, une tôle perforée destinée à retenir les pierres de la chaux employée. La chaux descend dans la caisse de malaxage par le cylindre intérieur. L'eau, par le mouvement des palettes qu'elle rencontre en remontant, se sature de chaux et poursuit son mouvement ascensionnel en se décantant rapidement. Les dépôts qu'elle abandonne tombent sur l'hélice J qui les ramène au malaxeur où ils se reforment à l'état de lait de



chaux jusqu'à épuisement complet. Entre l'hélice et le malaxeur se trouve une série de cloisons fixes rayonnant du centre à la circonférence. Ces cloisons ont pour effet de faciliter la décantation en arrêtant le remous dû aux révolutions du malaxeur.

L'eau saturée de chaux, et parfaitement décantée, sort par le haut du saturateur et se rend par K au décanteur.

*Réservoir à soude.* — En face de la roue motrice se trouve le réservoir à soude G, dont le débit est réglé par le régulateur à flotteur I. Le régulateur de soude est relié au régulateur d'eau, de façon que l'écoulement de la soude cesse dès que l'arrivée de l'eau est interrompue.

*Décanteur à surfaces hélicoïdales.* — Le liquide à épurer et les réactifs se déversent dans le petit bac mélangeur L, débordent dans la colonne de réaction M et descendent vers la partie inférieure de l'appareil. L'eau, au bout de ce premier trajet, abandonne les dépôts les plus lourds qui tombent dans le fond O du décanteur. Passant sous la tranche du cylindre intérieur, le liquide prend ensuite un mouvement ascensionnel, en se partageant dans chacune des hélices.

Les lames hélicoïdales ont pour effet de séparer le liquide en nappes mobiles, de faible épaisseur de manière à réduire la hauteur de chute du précipité et à activer par suite la clarification. Elles forcent en même temps l'eau à circuler en veines distinctes, séparées les unes des autres par des lames pleines, de façon que les dépôts abandonnés par les tranches supérieures du liquide ne puissent pas, en descendant, souiller les couches des spires inférieures en train de se clarifier. Quant au dépôt du précipité, il se trouve favorisé naturellement par la forme même des surfaces de décantation. En effet, le liquide en vertu de son mouvement ascensionnel, s'engage dans les hélices en suivant constamment les régions supérieures des spires, tandis que les espaces inférieurs sont occupés par les dépôts qui glissent ainsi librement sur les surfaces hélicoïdales, à l'abri de la force d'entraînement due à la vitesse d'ascension. Les dépôts descendent jusqu'au réservoir à boues d'où on les évacue en ouvrant la soupape de vidange P jusqu'à apparition de l'eau claire.

Le liquide, décanté de tous les sels précipités et de toutes les matières étrangères qui le souillaient, traverse en dernier lieu un filtre Q et sort clair et limpide de l'appareil de décantation en R.

La Société industrielle du Nord de la France a procédé à l'examen de divers épurateurs Desrumaux fonctionnant dans la région.

Elle a particulièrement remarqué les moyens employés par l'inventeur pour assurer la saturation de l'eau de chaux.

« Dans les précédents dispositifs, a dit le rapporteur, cette opération se faisait soit par une manutention préalable, soit par la circulation de l'eau au travers de la masse de chaux disposée dans une partie de l'appareil.

« Or, le brassage à la main donne lieu à une dépense de main-d'œuvre et la deuxième méthode ne garantit pas la complète saturation du liquide, lequel finit par cheminer dans les fissures qu'il a lui-même tracées au travers de la masse de chaux, sans avoir le temps d'en dissoudre la quantité dont il est capable. M. Desrumaux opère fort ingénieusement un malaxage automatique de la chaux en utilisant la charge de l'eau affluente, qui fait aussi tourner une petite roue à auget en dessus, actionnant elle-même un malaxeur à palettes qui brasse continuellement la chaux, ce qui réalise un important avantage ».

Les nombreuses applications faites dans diverses industries de l'épurateur Desrumaux témoignent des qualités du système. On se fera une idée de leur importance quand on saura qu'il est couramment employé pour traiter 500,

800, 1.000, et jusqu'à 2.000 m<sup>3</sup> d'eau par jour.

Nous avons sous les yeux un grand nombre de rapports sur la marche de cet épurateur. L'impression qui se dégage de la lecture de ces documents lui est très favorable. Une fois épurées, les eaux titrent, suivant leur dureté première, parfois 4° à 5°, mais le plus généralement 3° à 4°, et souvent 2°. G. L.

## CHAUFFAGE

### Appareil de cuisine militaire portatif et à repas variés

*Système L. MALEN.*

L'appareil de cuisine militaire, portatif et à repas variés, dû à M. L. Malen, réalise de sérieux progrès dans la question intéressante de l'alimentation variée des armées nationales.

Pour cette étude, nous prendrons comme type l'appareil destiné à l'alimentation d'un bataillon calculé à l'effectif sur le pied de paix (400 hommes).

D'un volume restreint (1,05 m × 1,45 m) l'appareil est construit en cuivre et en tôle d'acier et tôle émaillée, à foyer en fonte, le tout de façon à offrir la plus grande solidité et la plus grande résistance, le mettant à l'abri de toute cause de détériorations. Il est divisé en deux parties portant bien exactement l'une sur l'autre sans vis ni boulons.

La partie supérieure comprend : 1° la cafetière avec système de la double circulation (cuivre étamé); 2° la réserve d'eau chaude (cuivre étamé); 3° les deux marmites (tôle d'acier étamé); 4° le chauffe-gamelles (tôle); 5° le carneau et la cheminée (tôle) ainsi qu'une tige en fer à fourche pour recevoir la cheminée lorsqu'elle est rabattue; 6° deux flotteurs à glissières dont le contre-poids suit deux montants gradués en cuivre indiquant les quantités.

La partie inférieure comprend : 1° le foyer complet (en fonte); 2° le cendrier en tôle; 3° le four-rôtissoire à double cloison métallique (tôle); 4° le four d'attente situé entre la porte intérieure du four-rôtissoire et la porte extérieure (tôle).

La construction de l'appareil et des pièces le composant ainsi que leur disposition sur le foyer, ont pour but d'obtenir la plus grande concentration de calorique, de façon que le café soit préparé en premier lieu, tout en maintenant une forte somme de chaleur aux marmites dont les contenances étant plus importantes ont besoin de beaucoup de chaleur; que le four-rôtissoire reçoive et conserve une très grande quantité de calorique; que la réserve d'eau chaude se trouve également sous l'action du feu; que le chauffe-gamelles, ainsi que le four d'attente ne reçoivent qu'une température moyenne destinée à tenir chauds les aliments qui seront placés dans ces compartiments sans qu'il y ait à craindre qu'ils ne se dessèchent.

La cafetière contient 140 l; la réserve d'eau chaude 100 l; chaque marmite 200 l, soit 400 rations, les deux marmites réunies, le four-rôtissoire, la quantité nécessaire de viande à rôtir pour le bataillon; le chauffe-gamelles, 36 gamelles; le four d'attente, le rôti à conserver chaud ou 24 gamelles supplémentaires.

La partie supérieure est indépendante de la partie inférieure, de même que différentes pièces sont mobiles; le maniement de l'appareil en devient très aisé et le transport et le déplacement en sont rendus faciles. Quatre hommes, en effet, suffisent pour procéder à cette manœuvre facilitée par des poignées établies de façon à recevoir une portion équivalente et égale de poids. A défaut d'un train de roues, l'appareil peut être ainsi placé en quelques minutes sur tout moyen de transport, une fourragère, par exemple, comme cela a eu lieu dans l'artillerie.