

*La voie chimique dans la Stérilisation
la Stabilisation et l'Épuration des Eaux*

**LE CHLORE ET
L'ACIDE HYPOCHLOREUX
DANS L'INDUSTRIE
DES MATIÈRES ANIMALES**

La Stérilisation des Eaux

L'Assainissement des Locaux

La Désodorisation des Gaz

PROCÉDÉS
SOLVAY & C^{IE}

La voie chimique

dans la STÉRILISATION, la STABILISATION et l'ÉPURATION des Eaux

LE CHLORE ET L'ACIDE HYPOCHLOREUX DANS L'INDUSTRIE DES MATIÈRES ANIMALES

La Stérilisation des Eaux L'Assainissement des Locaux La Désodorisation des Gaz

Les eaux résiduaires des abattoirs, des clos d'équarrissage, des tanneries, des fabriques de colles, de tous les établissements qui traitent les sous-produits animaux sont toujours fortement chargées de matières organiques dissoutes ou en suspension : sang, particules d'os, de chair et de graisse, déchets de peau, poils, matières excrémentielles, etc.

Extrêmement putrescibles, ces eaux constituent un danger permanent de pollution des rivières et dégagent des odeurs nauséabondes.

Dans les clos d'équarrissage, en outre, les eaux contiennent souvent des germes infectieux du charbon, du tétanos, de la tuberculose et risquent de contaminer gravement les environs.

L'épuration aussi poussée que possible de ces eaux résiduaires est donc une nécessité absolue.

Nous avons montré ailleurs ⁽¹⁾ qu'aucun procédé physique (décantation, filtration, floculation) ou biologique (fosses septiques, filtres percolateurs, boues activées) n'assure à lui seul une épuration parfaite de l'effluent : seul un traitement chimique complémentaire permettra de rejeter en toute sécurité les eaux à la rivière.

Parmi les réactifs chimiques, *le plus efficace est l'acide hypochloreux*, élément actif du chlorure de chaux, de l'hypochlorite de soude (eau de Javel) et de la chloramine.

L'acide hypochloreux frais, fabriqué sur place par le procédé SOLVAY et introduit directement dans l'eau à traiter, exerce une triple action :

— agent **stabilisant**, il arrête la fermentation des matières organiques et détruit l'hydrogène sulfuré, ce qui permet d'effectuer les opérations d'épuration (décantation, filtration, digestion) sans qu'il se dégage une odeur nauséabonde ;

— agent **stérilisant** et **bactéricide**, il tue rapidement, avec certitude, les bacilles infectieux, pathogènes, non seulement ceux qui sont à l'état adulte, mais aussi ceux qui se trouvent encore sous la forme sporulée, la plus résistante.

Les diagrammes ci-contre (fig. 1 et 2), extraits de notre brochure précédemment citée, sont significatifs à cet égard.

— agent **désodorisant**, répandu sur les tas de matières susceptibles d'entrer en putréfaction ou employé en solution diluée pour le lavage des locaux, il supprime toute émanation de mauvaises odeurs et assure l'assainissement général de l'usine.

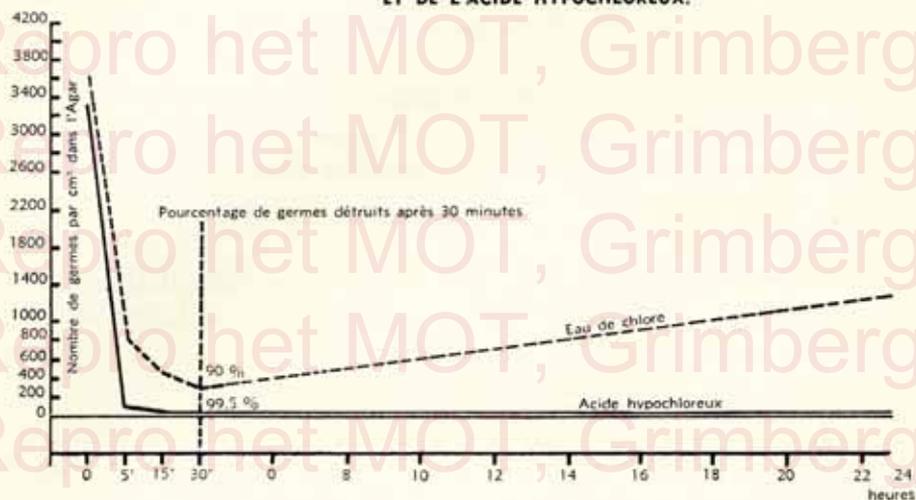
I. — LA STÉRILISATION DES EAUX RÉSIDUAIRES PAR LE PROCÉDÉ SOLVAY A L'ACIDE HYPOCHLOREUX.

Fabrication de la liqueur antiseptique.

La solution d'acide hypochloreux est fabriquée sur place dans des appareils simples, robustes, n'exigeant que peu de surveillance et aucun frais d'entretien. Ces appareils existent en différents modèles suivant l'importance du débit à assurer.

⁽¹⁾ Voir notre brochure « Stérilisation, Stabilisation et Epuration des Eaux par l'Acide Hypochloreux - Généralités », pages 12 et 13.

Fig. 1. — POUVOIRS BACTERICIDES COMPARÉS DE L'EAU DE CHLORE ET DE L'ACIDE HYPOCHLOREUX.

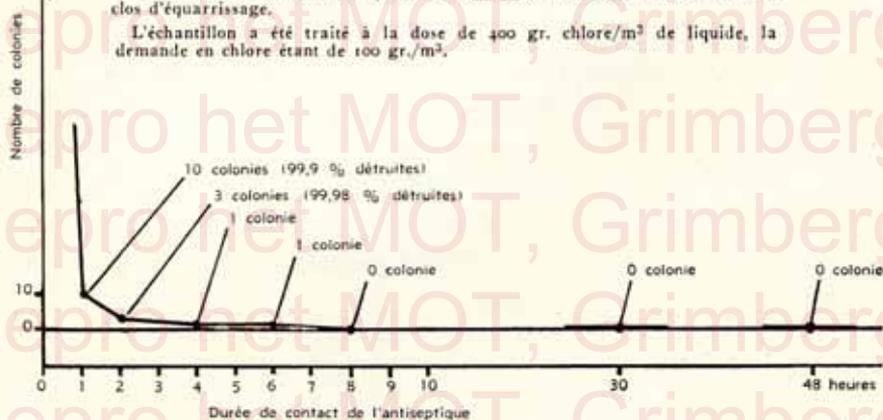


B. 90832

12000
Nombre de colonies
sur le témoin (boîte de Pétri)

Fig. 2. — POUVOIR BACTERICIDE DE L'ACIDE HYPOCHLOREUX.

Essai sur une émulsion de spores charbonneuses dans l'eau résiduaire d'un clos d'équarrissage.
L'échantillon a été traité à la dose de 400 gr. chlore/m³ de liquide, la demande en chlore étant de 100 gr./m³.



B. 90833

La solution est obtenue soit à partir de chlore et de calcaire ou d'oxychlorure de magnésium, soit à partir de chlore et de carbonate de soude en solution. La concentration de la solution en acide hypochloreux — qui s'exprime en chlore actif — varie entre 5 et 15 gr. de chlore actif par litre de solution, suivant les réactifs utilisés et le débit de l'appareil.

L'acide hypochloreux, corps instable, doit être employé à l'état frais : chaque matin, on préparera la quantité de solution nécessaire pour la journée et on la stockera dans un bac tampon.

Installations nécessaires.

Le schéma ci-contre (fig. 3) représente une installation complète d'épuration des eaux et de stérilisation et désodorisation par l'acide hypochloreux dans un clos d'équarrissage.

Cette installation comprend :

1° Un appareil pour la fabrication de la liqueur antiseptique, avec ses accessoires : débitmètre à chlore, bacs pour la préparation de la solution de carbonate de soude, bac tampon et bac réservoir pour la solution d'acide hypochloreux. Ces derniers sont pourvus intérieurement d'un revêtement protecteur ou construits en éternit.

Le tout est logé dans un local bien aéré.

2° Un réseau de conduites à acide hypochloreux pour la distribution de l'antiseptique en différents points de l'usine. Ces conduites sont en plomb, fonte ou grès et sont pourvues de vannes.

3° Un réseau de caniveaux sillonnant l'aire des salles et aboutissant à un collecteur pour la récolte des eaux résiduaires.

4° Une grille retenant les matières solides.

5° A l'extrémité du collecteur, une rampe de déversement en chicane, assurant un brassage convenable du réactif injecté à cet endroit avec l'effluent,

6° Une série de décanteurs.

7° Un filtre à sable.

8° Un puits à fond perdu avec évacuation du trop-plein vers l'égout.

Mode opératoire.

1° Chaque matin, fabriquer la quantité de solution nécessaire pour les besoins de la journée. Cette solution est stockée dans le bac tampon et le bac réservoir.

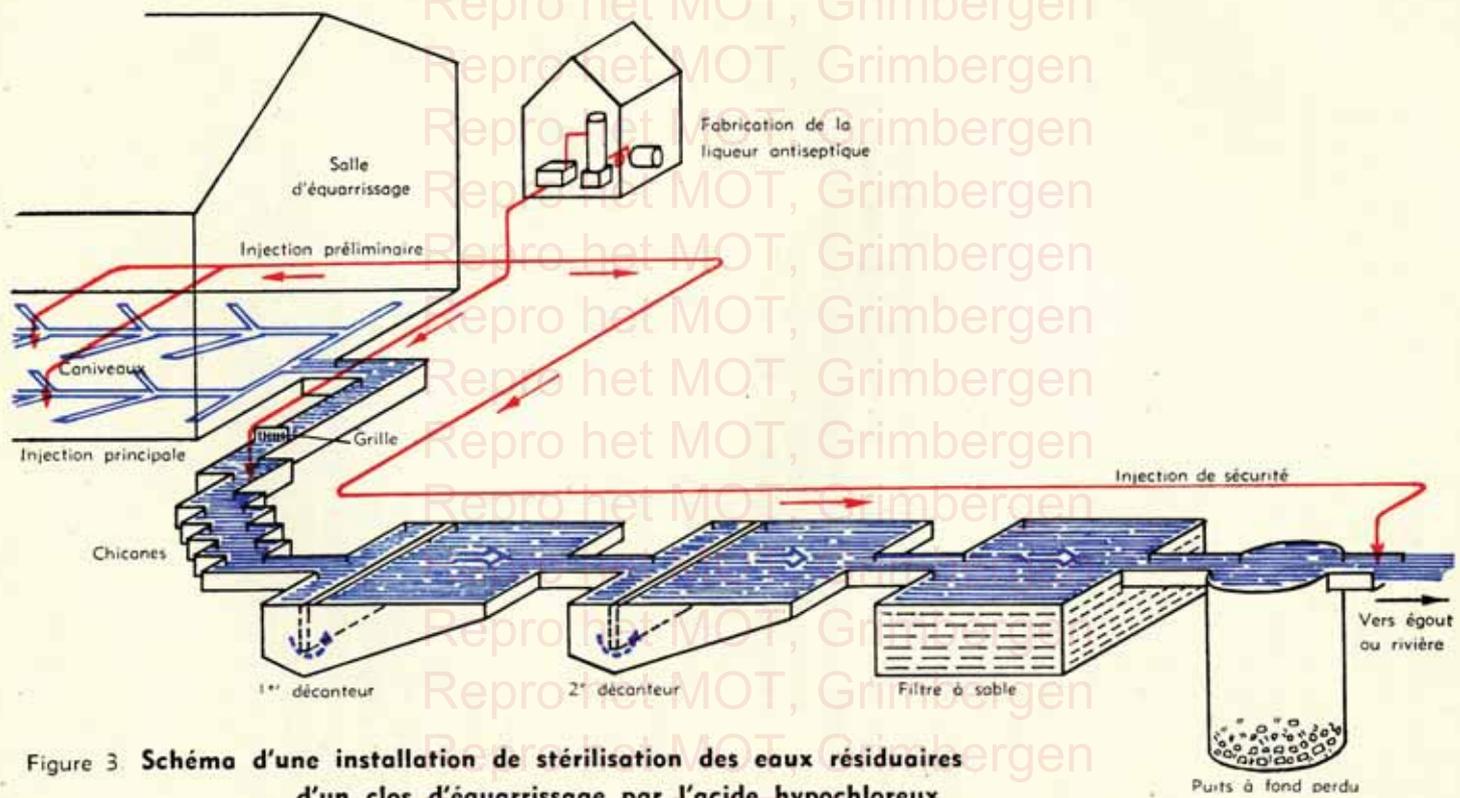


Figure 3. Schéma d'une installation de stérilisation des eaux résiduaires d'un clos d'équarrissage par l'acide hypochloreux.

2° Au cours du travail d'abattage et d'équarrissage, assurer un écoulement continu d'eau dans les caniveaux, de manière à entraîner immédiatement le sang et les matières solides.

Introduire une petite dose d'acide hypochloreux (5 gr. de chlore actif par m³ d'eau) dans ces eaux courantes, afin de stabiliser l'effluent jusqu'à l'installation d'épuration et prévenir toute émanation de mauvaises odeurs.

3° Injecter une forte dose d'acide hypochloreux dans la rampe en chicane, à l'extrémité du collecteur.

La quantité d'acide hypochloreux à injecter dépend du débit d'eau à traiter et de sa teneur en matières organiques putrescibles. L'injection principale se fera donc au moment du lavage des locaux.

En principe, la dose de chlore actif par m³ d'eau à traiter doit être égale à quatre fois au moins la demande en chlore de cette eau, si la durée totale de rétention des eaux dans l'ensemble des décanteurs est comprise entre 2 et 4 heures. Elle peut être réduite de moitié si la rétention dure plus de 4 heures (1). Une dose de l'ordre de 200 gr. de chlore actif par m³ convient généralement.

A la sortie de l'installation d'épuration, l'eau doit encore contenir une certaine quantité de chlore actif résiduaire : 1/10 environ de la dose initiale si la durée totale de rétention est de 2 heures ; 1/20 si elle est de 4 heures au moins. C'est par la mesure de ce chlore actif résiduaire qu'on vérifie si la dose initiale de chlore actif est suffisante.

4° Injecter de façon permanente une légère dose d'acide hypochloreux (5 gr. de chlore actif par m³) à la sortie de l'installation d'épuration, dans le canal d'évacuation vers l'égoût ou la rivière. (Injection de sécurité).

5° En fin de journée, procéder au lavage de l'aire des salles, des caniveaux, des cuves, etc., au moyen d'une solution diluée d'acide hypochloreux. Les chariots et les caisses ayant servi au transport et à l'emmagasinage des cadavres doivent être également lavés avec la liqueur antiseptique et brossés soigneusement.

Tout lieu pouvant être le foyer d'une putréfaction, toute accumulation de matières organiques putrescibles doivent être égale-

(1) La « demande en chlore » ou « Chlorine demand (CD) » est la quantité de chlore équivalente à la quantité d'oxygène consommée en 10 minutes pour l'oxydation, dans certaines conditions, des matières organiques contenues dans une quantité d'eau donnée.

La mesure de la CD donne une indication approximative de la richesse de l'eau en matières organiques.

ment désinfectés par un lavage ou un arrosage avec la solution d'acide hypochloreux.

Une tuyauterie de distribution, des rampes d'arrosage, etc. sont prévues à cet effet.

II. — LA DÉSODORISATION DES FUMÉES, DES GAZ ET DES VAPEURS PAR LE CHLORE OU PAR L'ACIDE HYPOCHLOREUX.

Les abattoirs, les clos d'équarrissage, les fabriques de farine d'os, de viande, de poisson, les usines traitant les déchets animaux ou pratiquant l'extraction des huiles et des graisses doivent prendre des précautions spéciales pour réduire dans la mesure du possible le dégagement de gaz nauséabonds qui rendent le voisinage de ces installations extrêmement pénible.

Les propriétés désodorisantes de l'acide hypochloreux ou du chlore apportent une solution commode et complète à ce problème.

L'antiseptique est introduit à faible dose dans la masse des fumées, gaz ou vapeurs malodorants et intimement brassé avec eux.

On réalise ainsi une véritable « verdunisation » en milieu gazeux, qui n'a pas pour objet de masquer l'odeur, mais bien de transformer, de détruire les corps malodorants, par l'action oxydante de l'acide hypochloreux ou du chlore.

Nous décrivons un cas particulier de désodorisation :

Clos d'équarrissage. — La désodorisation des gaz issus des autoclaves.

Les gaz et vapeurs dégagés au cours de la cuisson en autoclave des cadavres d'animaux et des déchets organiques sont généralement condensés dans un condenseur à pulvérisation d'eau. Les produits condensés, entraînés par l'eau, sont évacués à l'égout ou à la rivière : ce petit effluent sera avantageusement désodorisé et stabilisé par l'injection d'une faible quantité de liqueur antiseptique à l'acide hypochloreux.

Les gaz résiduels non condensables (2 à 3 % du volume total de gaz et vapeurs issus des autoclaves) sont rejetés à l'air libre. Ce sont ces gaz, particulièrement nauséabonds, qui sont désodorisés, soit au chlore gazeux, soit à l'acide hypochloreux. Le procédé au

chlore gazeux, le plus économique, se recommande par son efficacité complète : il ne nécessite que des installations très simples, peu encombrantes, robustes, et des frais de surveillance et d'entretien très réduits.

Procédé de désodorisation au chlore gazeux.

L'installation de désodorisation comporte (fig. 4) :

1° Une chambre de brassage, dans laquelle sont refoulés les gaz nauséabonds non condensés venant du condenseur.

2° Une tuyère d'injection du chlore gazeux dans la conduite d'amenée des gaz.

Le chlore gazeux est fourni par la détente du chlore liquide contenu dans la bonbonne ; un débitmètre permet de régler son débit.

Sa pression suffit à assurer son introduction dans la conduite de gaz.

La tuyère est constituée par un simple tuyau, en plomb de préférence, situé dans l'axe de la conduite et tourné vers l'aval.

L'injection doit avoir lieu aussi en amont que possible de la chambre de brassage.

3° Un tourniquet en bois tournant à raison d'une centaine de tours par minute (moteur électrique) pour assurer un brassage intime du chlore et du gaz.

4° Une ou deux chambres de réaction avec passages en chicane. Les dimensions de la chambre de brassage et des chambres de réaction doivent être telles que la durée de contact du chlore et du gaz à désodoriser soit de 30 secondes au moins.

5° Une cheminée d'évacuation des gaz désodorisés.

Si la disposition des lieux s'y prête, les gaz peuvent être également évacués par la cheminée de l'usine.

La dose de chlore gazeux nécessaire dépend non seulement de la quantité de matières traitées à l'autoclave, mais aussi de leur nature, car la composition et le volume des gaz malodorants non condensables varient d'une usine à l'autre. Elle peut être déterminée par l'expérience : le test olfactif indiquera avec grande précision si la dose de chlore est insuffisante (odeur nauséabonde) ou exagérée (odeur de chlore).

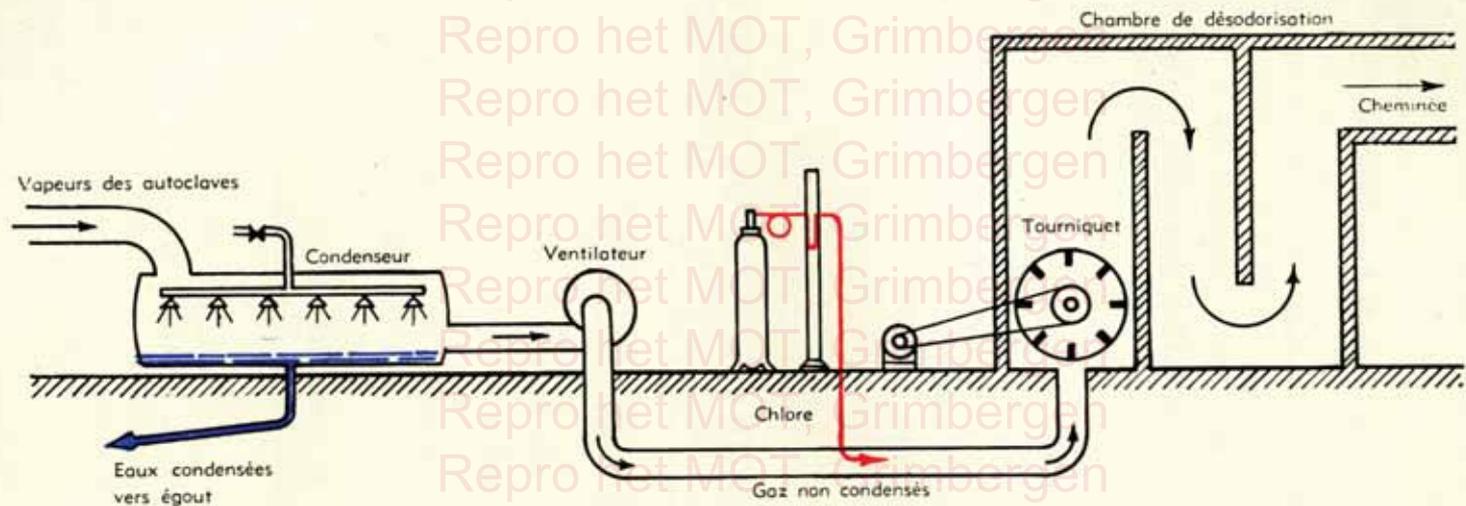


Figure 4 Désodorisation des vapeurs d'autoclaves par le chlore gazeux.

A titre d'exemple, une usine comprenant quatre autoclaves consomme environ 2 kgs de chlore par jour pour la désodorisation des gaz non condensés.

Procédé de désodorisation à l'acide hypochloreux.

Dans certains cas, une solution d'acide hypochloreux convient également.

L'installation de désodorisation comprend alors :

- Une chambre de désodorisation, pourvue de passages en chicane, dans laquelle sont introduits les gaz et la solution désodorisante ;
- Une cheminée d'évacuation des gaz désodorisés ;
- Un appareil de fabrication de la solution d'acide hypochloreux ;
- Un dispositif de distribution et de circulation en navette de la solution, comprenant : un réservoir, une canalisation de distribution avec pommes d'arrosoir ou, mieux encore, pulvérisateurs, une canalisation pour la récolte de la solution, une pompe de circulation.

III. — DÉSODORISATION DE L'ATMOSPHÈRE ET ASSAINISSEMENT DES LOCAUX.

Le séjour dans les usines traitant des matières organiques putrescibles est souvent rendu pénible par l'odeur nauséabonde, parfois fétide qui y règne. Le traitement des eaux résiduaires, le lavage des aires, des caniveaux, des murs, avec une solution d'acide hypochloreux, ainsi que l'arrosage avec cette même solution des tas de matières susceptibles d'entrer en putréfaction (peaux, déchets, os, etc.) contribuent déjà dans une large mesure à l'assainissement de l'usine.

Ces dispositions peuvent être utilement complétées par un système de ventilation et de désodorisation de l'atmosphère des locaux.

Des canalisations de gros diamètre, situées sur les toits, récoltent l'air vicié. Un ventilateur le refoule dans une chambre de désodorisation de grande capacité dans laquelle est introduit le chlore gazeux ou la solution d'acide hypochloreux. L'air désodorisé peut alors être évacué sans inconvénient pour le voisinage.

IV. — APPAREILS ET PRODUITS.

La Société SOLVAY construit les appareils servant à la préparation de l'acide hypochloreux et fournit les matières premières nécessaires : chlore, carbonate de soude, calcaire et oxychlorure de magnésium.

Le Service Technique de la Société SOLVAY est à la disposition de la clientèle pour étudier gracieusement et sans aucun engagement de sa part tout problème de stérilisation des eaux et de désodorisation des gaz nauséabonds.

POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS, S'ADRESSER A :

SOLVAY & C^{IE}

Service Technico-Commercial

33, rue Prince Albert, BRUXELLES

Tél. 11.39.40

R. C. B. 5554

ANNEXE

Toutes les industries traitant des matières animales sont soumises aux prescriptions de l'Arrêté Royal du 15 mai 1923 relatif aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes, en raison des odeurs désagréables qu'elles dégagent et des déchets et eaux résiduaires putrescibles qu'elles rejettent à l'égout ou à la rivière.

Nous extrayons de la liste établie par l'Arrêté Royal les établissements suivants :

A. — ETABLISSEMENTS CLASSÉS SOUMIS A LA SURVEILLANCE DU MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL.

<i>Désignation des industries, dépôts, etc... dangereux, insalubres ou incommodes.</i>	<i>Classe</i>	<i>Indication de la nature de leurs inconvénients.</i>
Acide gras (Extraction des)	1	Selon les procédés employés pour l'extraction : odeur de graisse rance se répandant à une grande distance ; odeur de graisse rance brûlée, sulfureuse ; résidus solides odorants ; eaux résiduaires pouvant contaminer la nappe d'eau souterraine ; danger d'incendie, buées.
Chamoiseries	1	Emanations animales incommodes ; eaux abondantes susceptibles d'une prompte putréfaction.
Charbon animal (Fabrication du)	1	Odeur fort désagréable et persistante de corne brûlée, portée à une grande distance ; poussière noire.
Colle de peaux de lapin (Fabrication de la)	1	Emanations désagréables de matière animale altérée ; odeur de colle ; résidus liquides et solides susceptibles de putréfaction.
Colle forte (Fabrication de la)	1	Très mauvaise odeur de matière animale altérée ; résidus liquides et solides, abondants, putrescibles.
Cordes animales (Fabrication des)	1	Très mauvaise odeur, résidus liquides, abondants, putrescibles.

Classe 1. Etablissements autorisés par la Députation permanente, le Collège des Bourgmestre et Echevins préalablement entendu.

Classe 2. Etablissements autorisés par le Collège des Bourgmestre et Echevins.

<i>Désignation des industries, dépôts, etc... dangereux, insalubres ou incommodes.</i>	<i>Classe</i>	<i>Indication de la nature de leurs inconvénients.</i>
Corroieries	1	Odeur mauvaise et persistante de cuir tanné, d'huile de poisson et de suif.
Cretons (Préparation des)	1	Très mauvaise odeur de suif fortement chauffé et portée à une grande distance ; danger d'incendie.
Gélatine extraite des os, soit au moyen des acides, soit au moyen de l'eau dans un autoclave (Fabrication de la)	1	Odeur désagréable d'os altérés, odeur de colle ; résidus solides et liquides susceptibles de putréfaction ; résidus acides détruisant le mortier des égouts.
Graisses (Fonte, extraction ou fabrication industrielle des) quel que soit le procédé.	1	Odeur désagréable ; résidus putrescibles, danger d'incendie.
Hongroyeurs (Ateliers de)	1	Mauvaise odeur de cuir ; odeur très désagréable de suif de creton ; danger d'incendie ; eaux susceptibles de putréfaction.
Huile de pied de bœuf (Fabrication de l')	1	Emanations de matières animales altérées ; odeur de graisse ; résidus solides et liquides, susceptibles de putréfaction ; danger d'incendie.
Huile de poisson (Fabrication de l')	1	Odeur très désagréable, putride, insalubre ; résidus putrescibles ; danger d'incendie.
Huile rousse (Fabriques d') extraite des cretons et des débris de graisse à une haute température.	1	Odeur forte, très mauvaise, insalubre de suif brûlé ; résidus putrescibles ; danger d'incendie.
Mégisseries	1	Odeur désagréable de peau gâtée ; écoulement abondant d'eau salines infectes.
Tanneries	1	Mauvaise odeur de cuir et de cuir tanné ; eaux corrompues ; eaux de tannage ; résidus abondants de tannée ; danger d'incendie.
Abattoirs publics	1	Mauvaise odeur ; écoulement de matières fécales, putrides ou susceptibles de putréfaction ; danger de voir des animaux s'échapper.
Boyauderies	1	Emanations animales très désagréables et insalubres ; eaux putrides abondantes ; travail insalubre.

B. — ETABLISSEMENTS CLASSÉS SOUMIS A LA SURVEILLANCE
DU MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR ET DE L'HYGIÈNE.

<i>Désignation des industries, dépôts, etc... dangereux, insalubres ou incommodes.</i>	<i>Classe</i>	<i>Indication de la nature de leurs inconvénients.</i>
Echandoirs où l'on prépare et où l'on cuit les intestins, abatis et autres débris d'animaux.	1	Emanations de matières animales altérées très désagréables; résidus solides et liquides abondants, fortement odorants et susceptibles d'une prompte putréfaction.
Equarrissage (Clos d')	1	Emanations insalubres de matières animales putréfiées.
Triperie (Préparation et cuisson des produits de la)	2	Emanations animales très désagréables et insalubres; résidus solides et liquides, altérés ou susceptibles d'une prompte putréfaction.

