

large, aérée, claire, et donner un passage facile à la colonne d'air qui va renouveler celui de la cage de cet escalier.

La porte d'entrée, lorsqu'il n'y a qu'une allée sans cour, doit donner passage à l'air. On obtient ce résultat à l'aide d'un grillage en fer qui tient la place des panneaux.

La loge du portier, dans les grandes villes, et surtout dans les quartiers populeux et encombrés d'habitants, est un logement insalubre, malsain, où le jour et l'air ne pénètrent souvent qu'indirectement et par l'intermédiaire de l'allée ou de l'escalier. Il y aurait, dans le système de ces loges, non pas simplement des améliorations, mais une réforme complète à effectuer, et il est à craindre qu'elle ne se fasse attendre bien longtemps.

*Ecuries, étables, poulaillers.* — La plupart de ces annexes de l'habitation sont mal construites, trop petites, trop peu aérées. Elles laissent presque toujours dégager dans les cours où elles existent une odeur extrêmement désagréable, et quelquefois infecte. Les préceptes hygiéniques à observer, lorsqu'on ne peut remédier à leur mode de construction, sont les suivants :

- 1° Renouveler l'air aussi souvent et aussi largement que possible ;
- 2° Enlever chaque jour les fumiers ;
- 3° Multiplier les lavages à grande eau.

On devra surtout éviter d'y renfermer un nombre d'animaux plus considérable que celui que comporte l'espace dont on peut disposer.

**Bibliographie.** — VICO D'AZZUR, *Recueil d'obs., d'instruct. et d'avis sur les différentes méthodes, etc., et sur les différentes manières de désinfecter les étables, etc.* Paris, 1775, in-4°. — HUZARD, *Des ventouses d'aération dans les bergeries, vacheries et écuries*, in *Ann. de l'agric. fr.*, 1855. — GAYOT (Eug.), *Des meilleures dispositions à donner aux écuries*, in *Journ. de l'agricult. prat.*, 1858-59, et Paris, 1859, in-8°. — MANSUY, *Hygiène des étables, conférence, etc.* Remiremont, 1869, in-42.

*Eaux ménagères.* — Les eaux ménagères sont celles qui proviennent des reliquats des nombreux usages domestiques auxquels l'eau est employée ; elles doivent nécessairement être expulsées, d'abord de l'appartement, ensuite des maisons ; car elles exhalent l'odeur infecte et caractéristique des matières animales et végétales en décomposition : de plus, cette odeur, pénétrant ainsi dans les appartements, y produit, sinon des accidents positifs et bien déterminés, du moins une incommodité extrême. Pour y obvier, il faut avoir soin de diriger les eaux de l'évier, ou jetées directement dans la cuvette de plomb placée en dehors et destinée à cet usage, vers les tuyaux en fonte qui doivent les conduire au bas de la maison. L'odeur est

évitée à l'aide des lavages fréquents opérés, soit avec de l'eau jetée directement dans le plomb, soit à l'aide des eaux pluviales qui y sont conduites. Dans les grandes chaleurs, pendant lesquelles l'odeur de décomposition organique acquiert une intensité plus grande, on peut avoir recours à l'usage des chlorures.

[Un bon procédé pour empêcher l'entrée dans les appartements des émanations provenant des puisards, et remontant par les tuyaux de chute, c'est de couvrir l'abouchement de celui-ci à l'évier, avec une calotte métallique dont les bords se placent dans une rainure circulaire creusée autour du trou, et maintenue remplie d'eau.]

Une fois au bas de la maison, les eaux ménagères peuvent être dirigées vers les ruisseaux, pour, de là, être conduites soit dans les égouts, et c'est, la plupart du temps, ce qu'il y a de préférable ; soit dans les puisards établis dans les cours particulières. Ces puisards sont des trous à parois perméables, et qui sont destinés à recevoir et à absorber les eaux pluviales ou les eaux ménagères. Pour les premières, il n'y a aucun inconvénient, aucun obstacle ; mais pour les secondes, il n'en est pas de même, et l'absorption des eaux ménagères par les parois des puisards a pour résultat de laisser infiltrer dans le sol toutes les matières organiques qu'elles contiennent, et de l'infecter, ainsi que les puits voisins, jusqu'à une certaine distance.

Les puisards doivent donc être évités autant que possible, à moins qu'on ne puisse les creuser de telle sorte que leur niveau soit au-dessous de la seconde nappe d'eau. On ne peut, du reste, la plupart du temps, obtenir ce résultat, en raison des grandes dépenses qu'il entraînerait. La désinfection des puisards doit être faite avec des chlorures ; je ne sache pas qu'on y ait encore appliqué le peroxyde de fer. [A Paris, on exige que les puisards soient à parois étanches et recouverts d'une cuvette à siphon. La vidange en est pratiquée comme celle des fosses d'aisances.]

Les conditions de salubrité et d'insalubrité des habitations privées résultent de tous les détails dans lesquels nous sommes entrés ; nous n'y ajouterons rien, sinon une ordonnance et une instruction du préfet de police, à Paris, ordonnance et instruction émanées du Conseil de salubrité, et dans lesquelles sont parfaitement résumés les causes d'insalubrité des habitations et les moyens d'y remédier. L'utilité de ce document nous engage à le rappeler ici.

ART. 1. Les maisons doivent être tenues, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, dans un état constant de propreté.

ART. 2. Les maisons devront être pourvues de tuyaux et cuvettes, en nombre suffisant pour l'écoulement et la conduite des eaux ménagères. Ces tuyaux et cuvettes seront constamment en bon état ; ils seront lavés et nettoyés assez fréquemment pour ne jamais donner d'odeur.

ART. 3. Les eaux ménagères devront avoir un écoulement constant et facile jusqu'à la voie publique, de manière qu'elles ne puissent séjourner ni dans les cours ni dans les allées ; les gargouilles, caniveaux, ruisseaux destinés à l'écoulement de ces eaux seront lavés plusieurs fois par jour et entretenus avec soin. Dans le cas où la disposition du terrain ne permettrait pas de donner un écoulement aux eaux sur la rue ou dans un égout, elles seront reçues dans les puisards, pour la construction desquels on se conformera aux dispositions de l'ordonnance de police du 20 juillet 1838.

ART. 4. Les cabinets d'aisances seront disposés et ventilés de manière à ne pas donner d'odeur. Le sol devra être imperméable et tenu dans un état constant de propreté. Les tuyaux de chute seront maintenus en bon état et ne devront donner lieu à aucune fuite.

ART. 5. Il est défendu de jeter ou de déposer dans les cours, allées et passages, aucune matière pouvant entretenir l'humidité ou donner de mauvaises odeurs.

Partout où les fumiers ne pourront être conservés dans des trous couverts ou sur des points où ils ne compromettraient pas la salubrité, l'enlèvement en sera opéré chaque jour, avec les précautions prescrites par les règlements.

Le sol des écuries devra être rendu imperméable dans la partie qui reçoit les urines ; les écuries devront être tenues avec la plus grande propreté ; les ruisseaux destinés à l'écoulement des urines seront lavés plusieurs fois par jour.

ART. 6. Indépendamment des dispositions prescrites par les articles qui précèdent, il en sera pris à l'égard des habitations, et notamment de celles qui sont louées en garni, telles autres spéciales qui seraient jugées nécessaires dans l'intérêt de la salubrité et de la santé publiques.

Il est d'ailleurs expressément recommandé de se conformer à l'instruction du Conseil de salubrité, annexée à la présente ordonnance.

Le Préfet de police, PIÉTRI.

#### Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine.

##### MOYENS D'ASSURER LA SALUBRITÉ DES LOGEMENTS.

*Aération.* — L'air d'un logement doit être renouvelé tous les jours le matin, les lits étant ouverts. Ce n'est pas seulement par l'ouverture des portes et des fenêtres que l'on peut opérer le renouvellement de l'air d'un logement, les cheminées y contribuent efficacement aussi ; les cheminées sont même indispensables dans les maisons simples en profondeur et qui n'ont qu'un seul côté : les chambres où l'on couche de-

vraient toutes en être pourvues : on ne saurait donc trop proscrire la mauvaise habitude de boucher les cheminées, afin de conserver plus de chaleur dans les chambres.

Le nombre des lits doit être, autant que possible, proportionné à l'espace du local ; de sorte que, dans chaque chambre, il y ait au moins 14 mètres cubes d'air par individu, indépendamment de la ventilation.

*Mode de chauffage.* — Les combustibles destinés au chauffage et à la cuisson des aliments ne doivent être brûlés que dans des cheminées, poêles et fourneaux, qui ont une communication directe avec l'air extérieur, même lorsque le combustible ne donne pas de fumée. Le coke, la braise et les diverses sortes de charbon, qui se trouvent dans ce dernier cas, sont considérés à tort par beaucoup de personnes comme pouvant être impunément brûlés à découvert dans une chambre habitée. C'est là un des préjugés les plus fâcheux : il donne lieu tous les jours aux accidents les plus graves, quelquefois même il devient cause de mort.

Aussi doit-on proscrire l'usage des braseros, des poêles et des calorifères portatifs de tout genre, qui n'ont pas de tuyaux d'échappement au dehors. Les gaz qui sont produits pendant la combustion de ces moyens de chauffage et qui se répandent dans l'appartement, sont beaucoup plus nuisibles que la fumée de bois.

On ne saurait trop s'élever aussi contre la pratique dangereuse de fermer complètement la clef d'un poêle ou la trappe intérieure d'une cheminée qui contient encore de la braise allumée ; c'est là une des causes d'asphyxie les plus communes. On conserve, il est vrai, la chaleur dans la chambre, mais c'est aux dépens de la santé et quelquefois de la vie.

*Soins de propreté.* — Il ne faut jamais laisser séjourner longtemps les urines, les eaux de vaisselle et les eaux ménagères dans un logement. Il faut balayer fréquemment les pièces habitées, laver une fois par semaine les pièces carrelées et qui ne sont pas frottées, les ressuier aussitôt pour en enlever l'humidité. Le lavage qui entraîne à sa suite un état permanent d'humidité est plus nuisible qu'avantageux ; il ne doit donc pas être opéré trop souvent.

Lorsque les murs d'une chambre sont peints à l'huile, il faut les laver de temps en temps pour en enlever les couches de matières organiques qui s'y déposent et qui s'accroissent à la longue.

Dans le cas de peinture à la chaux, il convient d'en opérer tous les ans le grattage et d'appliquer une nouvelle couche de peinture.

Tout papier de tenture que l'on renouvelle doit être arraché complètement : le mur doit être gratté et les trous rebouchés avant de coller de nouveau papier.

Les cabinets particuliers d'aisances doivent être particulièrement ventilés, et, autant que possible, à fermeture au moyen de soupapes hydrauliques.

##### MOYENS D'ASSURER LA SALUBRITÉ DES MAISONS.

Indépendamment du mode de construction d'une maison, quel que

soit l'espace qu'elle occupe, et quelle que soit la dimension des cours et des logements, cette maison peut devenir insalubre :

- 1° Par l'existence de lieux d'aisances communs mal tenus ;
- 2° Par le défaut d'écoulement des eaux ménagères, le défaut d'enlèvement d'immondices et de fumiers, le mauvais état des ruisseaux ou caniveaux ;
- 3° Par la malpropreté ou la mauvaise tenue du bâtiment.

*Cabinets d'aisances communs.* — Il n'est guère de cause plus grave d'insalubrité ; un seul cabinet d'aisances mal ventilé, ou tenu malproprement, suffit pour infecter une maison tout entière. On évite, autant qu'il est possible, cet inconvénient, en pratiquant à l'un des murs du cabinet une fenêtre suffisamment large pour opérer une ventilation et pour éclairer ; en tenant, en outre, les dalles et le siège dans un état constant de propreté, à l'aide de lavages fréquents. On doit renouveler souvent aussi le lavage du sol et celui des murs, qui doivent être peints à l'huile et au blanc de zinc ; chacun de ces cabinets doit être clos au moyen d'une porte ; enfin, il faut, autant que possible, éviter les angles dans la construction desdits cabinets.

*Eaux ménagères.* — Les cuvettes destinées au déversement des eaux ménagères doivent être garnies de hausses, ou disposées de telle sorte que les eaux projetées à l'intérieur ne puissent jaillir au dehors. Il faut bien se garder de refouler à travers les ouvertures de la grille qui se trouve au fond des cuvettes les fragments solides, dont l'accumulation ne tarderait pas à produire l'engorgement des tuyaux.

On doit placer une grille à la jonction du tuyau avec la cuvette, afin d'empêcher l'obstruction par des matières solides.

Il ne faut jamais vider d'eaux ménagères dans les tuyaux de descente pendant les gelées.

Lorsque l'orifice d'un de ces tuyaux aboutit à une pierre d'évier placée dans une chambre ou dans une cuisine, on doit le tenir parfaitement fermé au moyen d'un tampon ou d'un siphon.

Il y a toujours avantage à diriger les eaux pluviales dans les tuyaux de descente, de manière à les laver.

Lorsque ces tuyaux exhalent une mauvaise odeur, il faut les laver avec de l'eau contenant au moins 1 pour 100 d'eau de javelle.

Une des pratiques les plus fâcheuses dans les usages domestiques, contre laquelle on ne saurait trop s'élever, c'est celle de déverser les urines dans les plombs d'écoulement des eaux ménagères.

Les ruisseaux des cours et les caniveaux destinés au passage des eaux ménagères doivent être exécutés en pavés, en pierre ou en fonte ; les joints doivent être faits avec soin, et les pentes régulières, de manière à empêcher toute stagnation d'eaux et à rendre facile le lavage de ces ruisseaux et caniveaux.

Les immondices des cours doivent être enlevées tous les jours ; les fumiers ne doivent pas être conservés plus de huit jours en hiver et de quatre jours en été.

#### PROPRETÉ DU BÂTIMENT. — BALAYAGE.

Il faut balayer fréquemment les escaliers, les corridors, cours et pas-

sages ; gratter les dépôts de terre ou d'immondices qui résistent à l'action du balai.

Il est utile de peindre à l'huile les murs des maisons, façades, couloirs, escaliers ; cette peinture empêche les murs de se pénétrer de matières organiques, mais il faut avoir soin d'en opérer le lavage une fois par an.

*Lavage du sol.* — Les parties carrelées, pavées ou dallées, doivent être lavées souvent quand il s'agit d'escaliers ou de sol de corridors ; il faut les ressuyer aussitôt après le lavage, pour éviter un excès d'humidité toujours nuisible.

L'eau suffit le plus ordinairement à ces lavages ; mais, dans les cas d'infection et de malpropreté de date ancienne, il faut ajouter à l'eau 1 pour 100 d'eau de javelle ou de chlorure d'oxyde de sodium. — L'emploi du chlorure de chaux (hypochlorite) aurait l'inconvénient de laisser à la longue un sel hygroscopique (chlorure de calcium), qui entretiendrait une humidité permanente contraire à la salubrité.

C'est en pratiquant ces soins si simples, d'une exécution si facile et si peu dispendieuse, que l'on tend à la conservation de la santé, en même temps que l'on s'oppose aux progrès des épidémies qui peuvent frapper d'un moment à l'autre toute une population.

Du choix et de la distribution des eaux dans une ville.

Le titre que nous donnons à ce chapitre est celui de la thèse de concours de M. Guérard. Nous ne saurions mieux faire que de le suivre dans sa description et dans les considérations auxquelles il a été conduit dans cet excellent travail.

Dès l'origine des sociétés, les hommes ont généralement cherché à faire leur demeure près des lieux où la nature offrait largement l'eau nécessaire à leurs boissons et à leurs autres besoins. C'est ainsi que les villes, les villages ont été établis près des fleuves, des rivières, des ruisseaux, des sources. Il n'en a cependant pas toujours été ainsi. Les besoins de la défense, ceux du commerce et d'autres encore, ont obligé de placer quelques réunions d'habitations à une certaine distance des cours d'eau ; on dut donc songer à amener l'eau à l'aide de conduits, de canaux, de travaux hydrauliques, etc. Les Perses paraissent être les peuples chez lesquels l'art de l'hydraulique a pris naissance, et a été porté presque immédiatement à une grande perfection. Les Romains allèrent beaucoup plus loin, et les débris de leurs travaux hydrauliques font encore l'admiration des modernes.

Au moyen âge, les Arabes portèrent à un haut point l'art de la conduite des eaux. En France la construction de Versailles, de ses aqueducs et de ses canaux fit faire un grand pas à l'art de conduire les eaux, et, depuis, il a fait des progrès incessants.

**Choix des eaux.**

D'après M. Guérard, l'eau doit être limpide, tempérée en hiver, fraîche en été, inodore, d'une saveur agréable; elle doit dissoudre le savon sans grumeaux, être propre à la cuisson des légumes : elle doit tenir en dissolution une proportion convenable d'air, d'acide carbonique et de substances minérales; elle doit enfin être exempte de matières organiques.

1° *Limpidité.* — L'eau contient souvent des matières étrangères : ce sont des matières tenues en suspension. De telles eaux ne sont pas aussi malsaines qu'on l'a prétendu. Il est même probable qu'elles ne peuvent déterminer un sentiment de pesanteur dans la région épigastrique, mais elles sont au moins désagréables à boire et peuvent, en conséquence, être d'un usage répugnant. Il faut donc les clarifier, leur rendre leur limpidité. Nous allons examiner ces moyens de clarification.

Le moyen le plus simple est le repos. Deux obstacles cependant s'opposent à son emploi : le premier, c'est le temps nécessaire à la formation du dépôt; le deuxième est la masse d'eau sur laquelle il faut opérer. D'après des calculs faits pour l'eau de la Garonne, à Toulouse, et l'eau du Rhône, à Lyon, il faut de quatre à cinq jours pour obtenir une limpidité modérée, et neuf à dix jours pour avoir une eau d'une limpidité parfaite; ce temps-là est donc déjà long. Pour la masse du liquide, il faut des bassins de clarification d'une certaine étendue, dans lesquels les eaux séjournant de huit à dix jours peuvent s'altérer de manière à devenir quelquefois impropres. Enfin, un dernier inconvénient de l'emploi unique du repos, c'est que certaines eaux ne se clarifient jamais de cette manière, quel que soit le temps qu'on leur accorde.

*Filtration.* — La filtration consiste à faire passer le liquide trouble à travers des conduits assez fins pour arrêter les particules solides tenues en suspension, mais ne mettant pas obstacle au passage du liquide lui-même.

Les filtrations peuvent être naturelles ou artificielles. Pour les filtrations naturelles, on s'appuie sur ce fait : que des terrains sablonneux servant de digues et étant en rapport avec des cours d'eaux plus ou moins bourbeux, laissent écouler des eaux parfaitement pures.

A l'imitation de ces filtres naturels, on a imaginé les galeries filtrantes, qui consistent dans des tranchées creusées dans des terrains pierreux et sableux, et d'une nature convenable pour

opérer cette filtration. Des galeries filtrantes de cette espèce sont établies à Toulouse pour la fourniture des eaux de la ville, et elles fonctionnent très-économiquement. Il y a cependant à craindre qu'elles ne s'engorgent, et cette crainte est d'autant plus fondée que, depuis leur établissement, le volume d'eau que fournissaient ces galeries a sensiblement diminué. La nature chimique des terrains, la constitution géologique du sol sont les conditions qu'il faut prendre en considération pour la construction des galeries filtrantes.

*Filtrations artificielles.* — Considérée d'une manière générale, on peut dire que cette espèce de filtration est difficile à pratiquer sur une grande échelle et très-dispendieuse; on en connaît plusieurs espèces.

*Bassins filtrants.* — On peut en avoir un exemple dans ceux de la Compagnie anglaise de Chelsea, à Londres. Ils consistent dans l'établissement de trois vastes bassins communiquant entre eux. Dans les deux premiers, l'eau éprouve un premier degré d'épuration par suite du repos; dans le troisième, l'eau traverse une couche épaisse de sable et de gravier. Une fois la filtration opérée, on enlève le sable et on le remplace par d'autre.

*Filtres se nettoyant eux-mêmes.* — On peut les construire d'après l'idée de Robert Thom, qui a imaginé de faire arriver successivement et alternativement l'eau au-dessus et au-dessous du filtre. Une fois la filtration opérée, on fait arriver l'eau au-dessous, et cette eau, traversant le filtre en sens inverse, dégage les matières boueuses et le nettoie.

*Filtres portatifs.* — *Filtres Fonvielle.* — Ils consistent en des cylindres de bois cerclés de fer et hermétiquement fermés. Ces cylindres sont divisés en neuf compartiments, remplis de substances différentes. Le premier et le deuxième compartiment contiennent des éponges divisées; le troisième du gravier, le quatrième du grès pilé, le cinquième du gravier, le sixième du grès pilé, le septième du gravier, le huitième du grès pilé, le neuvième du gravier. L'eau peut être dirigée à volonté de bas en haut ou de haut en bas, ou bien on la fait arriver dans les deux sens à la fois; il en résulte alors des secousses brusques, et un remous qui opèrent le dégorgeement.

Dans ce filtre, on change les éponges deux fois par an, le grès pilé tous les neuf mois; le gravier sert toujours. Peut-être ces époques de changement sont-elles trop éloignées. Le nettoyage des filtres s'opère tous les huit jours, dans les temps où l'eau est trouble, et tous les quinze jours quand elle a ses qualités ordinaires. Ces filtres sont excellents. Ils sont employés en grand à l'Hôtel-Dieu et dans plusieurs fontaines de

Paris. Le seul inconvénient qu'on puisse peut-être leur reprocher, c'est de ne pouvoir fonctionner que sous une pression hydraulique assez forte. (Elle doit être de 20 mètres au-dessus du niveau du filtre.)

*Filtres Souchon.* — Leur base est l'emploi de la laine tontisse, préalablement débarrassée de la graisse. L'appareil se compose de deux parties : la première est appelée dégrossisseur, la deuxième filtre proprement dit. La première est composée de cinq caisses coniques en bois contenant à leur partie inférieure des châssis munis de toile. La deuxième est composée de caisses en bois, munies de cadres de fer galvanisé, de serge et renfermant dans leur intervalle la laine destinée à arrêter les particules étrangères. Ces filtres ont l'avantage de fonctionner vite et bien, d'être d'une construction facile et peu coûteuse, d'un entretien peu dispendieux, et d'exiger une faible pression hydraulique (0,55). Leur seul inconvénient est de dégager une légère odeur d'hydrogène sulfuré, surtout dans les grandes chaleurs, ce qui tient à la petite quantité de matières organiques que la laine renferme encore. On prétend qu'on évite cet inconvénient en teignant la laine en noir à l'aide de la noix de galle et du sulfate de fer. Ces filtres sont employés dans plusieurs fontaines publiques à Paris.

*Filtres à charbon.* — Le charbon exerce son action décolorante et purifiante dans des limites beaucoup plus étroites qu'on ne le pense généralement. On peut l'employer simultanément avec d'autres matières, le gravier, le grès pilé. Il n'existe employé exclusivement en grand dans aucun établissement. A l'établissement du quai des Célestins, à Paris, ce n'est pas uniquement du charbon, mais aussi de la braise de boulanger qui est mise en usage. Elle est bien inférieure au charbon.

*Alun.* — On ne peut l'employer que très-exceptionnellement, pour des eaux chargées d'une trop grande quantité de chaux. On précipite ainsi un sulfate de chaux, formé par double décomposition, et qui se précipite en raison de son insolubilité.

*Filtres domestiques.* — On emploie dans les fontaines particulières, soit du gravier, soit du grès pilé, soit des pierres de grès très-poreuses. Nous ne pouvons les décrire ici.

2° *L'eau doit être tempérée en hiver et fraîche en été.* — Les eaux trop chaudes ne peuvent être rafraîchies que par le repos, dans des conduits souterrains ou dans des réservoirs abrités, encore le sont-elles difficilement. Quand on peut avoir des eaux de source, il est toujours préférable de les choisir, non-seulement sous le rapport de la température, mais aussi sous celui de leur composition.

Dans l'économie domestique, pour rafraîchir l'eau sans employer la glace, on ne peut avoir recours qu'à deux moyens : 1° l'application de linges mouillés autour des vases contenant l'eau à rafraîchir; 2° les alcarazas, vases de terre poreuse, laissant s'écouler à travers leurs parois une petite quantité d'eau, qui s'évapore à mesure qu'elle arrive à la surface libre du vase et détermine ainsi son rafraîchissement.

3° L'eau doit être d'une *saveur agréable*. — C'est chose difficile à définir que la saveur de l'eau, car on ne peut guère l'exprimer que par des caractères négatifs; aussi peut-on la définir ainsi : la saveur de l'eau ne doit être ni fade, ni piquante, ni salée, ni douceâtre.

4° L'eau doit *dissoudre le savon* sans former de grumeau, elle doit être propre à *cuire les légumes secs*, tenir en *dissolution une proportion convenable d'air, d'acide carbonique, de sels minéraux*, et, enfin, *ne pas contenir de matières organiques*.

Les eaux potables doivent *contenir de l'air et de l'acide carbonique*.

[Suivant M. Poggiale, les eaux de sources de bonne qualité contiennent de 5 à 7 centimètres cubes d'oxygène pour 1000 parties d'eau; de 13 à 16 centimètres cubes d'azote et de 17 à 39 centimètres cubes d'acide carbonique. Dans les eaux de rivière, on trouve de 6 à 9 centimètres cubes d'oxygène, de 13 à 20 centimètres cubes d'azote, et seulement de 7 à 23 centimètres cubes d'acide carbonique. Les eaux de source renferment donc moins d'oxygène et plus d'acide carbonique que les eaux de rivière.]

Quant aux matières minérales, elles consistent généralement en 1 à 2 dix-millièmes de matières salines, qui sont : sulfate de chaux, bicarbonate de chaux (1), chlorure de sodium.

(1) MM. Boutron et Boudet ont proposé, dans ces derniers temps, l'emploi d'une méthode rapide d'analyse permettant de déterminer la valeur relative des eaux au point de vue économique et industriel. Cette méthode est fondée sur la propriété que possède le savon de rendre l'eau pure mousseuse, et de ne produire de mousse dans les eaux chargées de sels calcaires et magnésiens qu'autant que ces sels ont été neutralisés par une proportion équivalente de savon, et qu'il reste un petit excès de celui-ci dans la liqueur. En versant quelques gouttes d'une dissolution alcoolique de savon dans un flacon contenant 40 centimètres cubes d'une eau quelconque, le phénomène de la formation de la mousse par l'agitation du flacon n'apparaîtra qu'autant que la chaux et la magnésie contenues dans cette eau auront été neutralisées par une quantité proportionnelle de savon et que l'on aura ajouté un léger excès de celui-ci. La proportion de solution savonneuse exigée par 40 centimètres cubes d'une eau, pour produire la mousse persistante, donne donc la quantité de sels calcaires et magnésiens contenus dans cette eau. Cette petite opération est pratiquée à l'aide : 1° d'un flacon d'une contenance de 60 à 80 centimètres cubes, et jauge à 40 centimètres cubes; et, 2° d'une petite burette graduée, qui contient la solution savonneuse et donne la quantité de savon nécessaire pour détruire les sels calcaires et magnésiens. Tel est l'appareil aujourd'hui universellement adopté auquel MM. Boutron et Boudet ont donné le nom d'*hydrotimètre*.

[Ces matières salines sont nécessaires à l'entretien de la vie, elles sont absorbées comme les substances alimentaires, font partie de nos organes et sont renouvelées comme toutes les parties de l'organisme. Mais, pour que l'eau soit saine, agréable à boire et puisse servir aux divers usages économiques et industriels, la proportion de matières fixes ne doit point dépasser 2,5 à 3 décigrammes au plus par litre.]

Voici, au total, les conclusions auxquelles est arrivé M. Guérard dans sa thèse.

« 1° Les eaux dont il convient de faire choix pour une distribution dans une ville sont celles qui jouissent d'une grande limpidité et d'une température à peu près constante pendant les différentes saisons, qui n'ont aucune odeur, ne sont ni fades ni douceâtres, ni piquantes ni salées au goût.

« 2° Ces eaux doivent contenir en dissolution de l'air, du bicarbonate de chaux, des chlorures, bromures, iodures alcalins, de la magnésie, de l'alumine, de la silice et de l'oxyde de fer, mais la proportion de matières fixes ne doit jamais dépasser un demi-millième.

« 3° A défaut d'eaux constituées comme nous venons de le dire, on accordera la préférence à celles qui s'éloigneront le moins du type proposé.

« 4° La présence de sels calcaires solubles autres que le bicarbonate, et de matières organiques en proportion un peu notable, doit être considérée comme un motif suffisant pour faire rejeter, à moins d'une nécessité absolue, de la consommation d'une ville, toute espèce d'eau qui s'en trouverait souillée. »

#### De la distribution des eaux.

Dans la distribution des eaux, il y a deux éléments à considérer. Ces deux éléments sont : 1° l'arrivée des eaux ; 2° le départ des eaux.

##### ARRIVÉE DES EAUX.

*Quantité moyenne à distribuer à chaque habitant.* — Il est incontestable que l'on consomme d'autant plus d'eau qu'on la reçoit avec plus d'abondance et moins de fatigue. Il est donc difficile d'établir une moyenne générale à cet égard. — D'après Darcy, il faut 150 litres par jour et par individu, pour toutes les destinations de l'économie domestique, les bains, les lavoirs, l'arrosage public et l'industrie. M. Guérard donne un tableau relatif à la quantité d'eau distribuée par jour et par habitant dans

un certain nombre de villes. Nous choisirons dans ce tableau quelques exemples : à Londres, il y a 95 litres ; à Paris, 67 ; à Genève, 74 ; à Rome, 94 ; au Havre, 40 à 45 ; à Liverpool, 28 ; à Edimbourg, 50.

*Origine des eaux.* — Les eaux de source sont de beaucoup préférables. Cependant, quelques-unes contiennent une certaine quantité de substances minérales. Avant de les distribuer, on doit donc toujours les soumettre à l'analyse chimique. Nous dirons la même chose pour les puits artésiens.

Les eaux de rivière tiennent le milieu entre les eaux de source et les eaux météoriques. Elles sont plus âcres, contiennent plus de matières organiques, moins de sels ; du reste, leur composition n'a rien de fixe. Les causes qui influent sur leur composition, et qui doivent être prises en considération, sont les conséquences des matières qu'elles reçoivent dans leur cours. Telle est : 1° l'arrivée et le mélange des eaux provenant des buanderies, des boyauderies, des corroieries, des teintureries, qui peuvent y introduire des matières putrides ; 2° la traversée des grandes villes ; aussi, d'après les analyses connues, il est incontestable que l'eau de la Seine, à la sortie de Paris, contient plus de matières étrangères qu'à son entrée ; 3° la présence des matières organiques de nature paludéenne, qu'elles ont pu recueillir en traversant des lacs, des étangs, des terrains marécageux.

*Eaux de puits.* — On trouve rarement à les appliquer à l'économie domestique. Elles contiennent presque toutes du sulfate et des phosphates calcaires abondants, et les produits des infiltrations des résidus de l'économie domestique, tels que ruisseaux, écuries, cuisines et usines, etc. Ces altérations des eaux de puits par les eaux ménagères doivent être prises en grande considération, d'autant plus que ces eaux s'altèrent presque toujours spontanément, même assez vite, en raison de la présence de ces mêmes matières organiques.

*Eaux de citerne.* — Les eaux météoriques, même les plus pures, ne le sont jamais d'une manière absolue. Elles contiennent presque toujours un peu de nitrate d'ammoniaque, des traces d'iode, une petite quantité des agents minéralisateurs de l'Océan. Ces mêmes eaux étant conservées dans des citernes y trouvent des agents d'altération : telles sont les parois, qui y déterminent presque toujours la présence d'une certaine quantité de sels ; on y trouve aussi une petite quantité de matières organiques, produits d'une végétation spontanée, ce qui rend cette eau facilement altérable. Quelquefois elle s'altère dans la citerne même.

Pour obvier à ces inconvénients, on a recours aux moyens