CHAPITRE VI

HABITATION

L'habitation est un milieu artificiel construit par l'homme pour se mettre à l'abri des intempéries et s'isoler du milieu extérieur. Les hommes primitifs et, à l'heure actuelle, certaines populations cherchent encore dans les cavernes l'abri nécessaire, mais là encore, par suite des modifications qu'ils apportent au travail géologique, les habitants tendent à en faire un milieu artificiel; en tout cas les troglodytes sont l'exception, nous n'avons pas à nous en occuper ici. Nous laisserons de côté également les huttes des sauvages et les cabanes de neige glacée des Esquimaux et même la tente de l'Arabe, pour n'étudier que les conditions de l'habitat chez les peuples modernes.

§ 1. — Habitation proprement dite

1° Choix de l'emplacement. — Très souvent, l'emplacement de l'habitation est imposé par des conditions sociales ou autres, et l'hygiène ne peut intervenir qu'en cherchant à tirer le meilleur parti d'une position quelquefois très défectueuse. Il y a lieu d'étudier successivement : la situation, l'orientation, la nature du sol.

a. *Situation.* — La situation dépend nécessairement d'un certain nombre de conditions se rattachant à l'orographie de l'endroit. Il est évident qu'en principe, il est préférable de bâtir sur les hauteurs ou à mi-côte que dans les bas-fonds. Mais on conçoit combien il est difficile de réaliser ces conditions. C'est ainsi que partout où l'on peut disposer de forces hydrauliques, les usines, et avec elles les habitations ouvrières, se grouperont

à proximité de l'eau. On peut même poser en principes, que les hommes ont toujours cherché le voisinage des cours d'eaux, et que lorsqu'ils ont habité les hauteurs, c'était surtout pour se défendre contre leurs semblables : la stratégie plus que l'hygiène dictait leurs choix.

b. *Orientation.* — L'habitation doit recevoir la lumière directe du soleil une partie du jour. Voit posait en principe un minimun de quatre heures d'ensoleillage complet, c'est-à-dire de toute la façade.

La disposition qui permet une répartition égale de l'ensoleillement des deux façades de la maison est la direction méridienne, les deux façades étant tournées vers l'est et vers l'ouest et recevant les rayons du soleil presque perpendiculairement. Cette disposition doit surtout être recherchée dans les contrées tempérées; dans les pays méridionaux, l'orientation sud-nord est préférable; les rayons solaires ne frappent qu'en biais la face sud et ne touchent pas la face nord.

Dans les villes, le choix de l'orientation n'est plus facultatif. On peut simplement conseiller pour les rues nouvelles, en France, l'orientation méridienne dite royale pour les raisons indiquées plus haut. Mais l'ensoleillage doit surtout être cherché dans la largeur des rues proportionnée à hauteur des étages.

c. *Nature du sol.* — Les conditions favorables pour le choix d'un terrain destiné à recevoir l'habitation sont; la perméabilité du sol et l'éloignement de la nappe d'eau souterraine : un sol sableux, du gravier, du calcaire léger constituent une assise excellente, si la nappe d'eau souterraine n'apparait qu'à 4 ou 6 mètres environ. Cette condition de la perméabilité exclut d'une part les terrains argileux, où l'eau stagne sans pouvoir s'écouler, et d'autre part les roches dures comme le granit, les calcaires compacts, qui, outre les difficultés qu'elles peuvent présenter à la construction, s'opposent à la destruction spontanée des immondices par les phénomènes d'oxydations décrits plus haut. Toutefois ces derniers inconvénients sont moins sensibles, si la déclivité du terrain, combinée avec un apport d'eau suffisant, permet le nettoiement constant de la surface.

Quand ces conditions ne sont pas remplies, et c'est le cas fré-

quent, il est possible de remédier artificiellement aux défectuosités par un aménagement approprié, en s'opposant à la pénétration de l'humidité, soit en asséchant le sol, soit en isolant l'habitation.

2° Assèchement. — L'assèchement s'obtient au moyen du drainage préalable, soit en disposant au-dessous des fondations à un mètre au moins au-dessous du niveau des caves, un épais lit de gros graviers, soit en utilisant les systèmes de drainage en poteries, dont nous avons parlé page 27.

Le point important est, dans ce cas, d'assurer l'évacuation des eaux de drainage vers le thalweg voisin où, quand cette évacuation est impossible, vers un puits absorbant qui traverse l'assise imperméable, cause de la proximité de la nappe d'eau souterraine.

Il est utile et économique de combiner les travaux de drainage du terrain avec la pose des tuyaux d'évacuation des nuisances.

La canalisation seule des égouts est souvent une cause suffisante d'assèchement d'un terrain. L'eau, en effet, suit la paroi externe des canaux, et il se fait ainsi un véritable drainage extérieur.

3° Blindage. — Quand la nappe d'eau souterraine est trop riche pour qu'on puisse espérer l'assécher par le drainage, il faut alors recourir à la construction sur pilotis, ou au blindage : on construit alors au-dessous de la cave, une surface isolante (asphalte, bitume, ciment).

En Allemagne et en Angleterre, pour empêcher l'humidité tellurique de remonter par capillarité dans les murs, on laisse autour des fondations un espace libre, *area*, dans lequel l'air peut circuler librement et on place dans la maçonnerie, à une faible hauteur du sol, une assise de matériaux imperméables, ardoise, plomb, ou mieux encore des briques creuses en argile vitrifiée.

4° Préservation de l'air tellurique. — Le blindage du sous-sol préserve l'habitation non seulement contre l'humidité

mais encore contre les émanations de l'air tellurique, qui, par suite des différences de température entre le sol et l'habitation, peut être aspiré dans cette dernière. Quand les subconstructions sont suffisantes, que les caves sont ventilées, le danger de l'air tellurique nous paraît bien problématique, étant donné sa composition et sa pauvreté en microorganismes. Si Fodor a trouvé qu'à Budapest, la fièvre typhoïde fait deux fois plus de victimes, et le choléra quatre fois plus dans les maisons non isolées du sol que dans les maisons avec caves, il faudrait étudier en outre, toutes les conditions d'hygiène différentes entre ces habitations.

5° Matériaux de construction. — Le constructeur d'une maison n'a pas toujours le choix des matériaux, les considérations financières priment les considérations hygiéniques et on cherche avant tout à utiliser les matières qui se trouvent à proximité, et par suite les moins coûteuses. La vue seule d'un village suffit souvent au géologue pour lui indiquer le facies géologique du terrain qu'il parcourt.

Toutefois dans les villes, la facilité et l'économie des transports, surtout quand ils peuvent se faire par eau, permettent un plus grand choix dans les matériaux. Les progrès réalisés dans l'industrie du fer ont modifié beaucoup également les constructions, quelquefois il est vrai au détriment de l'hygiène.

Le but de l'habitation étant d'assurer à l'habitant un milieu intérieur à l'abri des variations atmosphériques, les parois doivent répondre à trois conditions principales :

1° Être réfractaires à l'humidité ;

2° Être mauvaises conductrices de la chaleur. Mais en outre de la protection qu'ils doivent assurer à l'intérieur contre les variations atmosphériques, les parois doivent encore contribuer à la purification de l'air intérieur, d'où cette troisième condition ;

3° Être perméable à l'air.

Nous verrons plus loin que cette troisième condition n'est nullement incompatible avec la première, et qu'il existe des matériaux perméables à l'air et imperméables à l'eau.

Pendant la construction, les matériaux sont nécessairement humides, la chaux qui sert à les cimenter absorbe au moment de la fabrication du mortier les trois quarts de son poids en eau ; la plus grande partie de cette eau, il est vrai, forme avec la chaux des combinaisons chimiques stables et cette eau ne peut plus s'évaporer ; 5 p. 100 à peine restent libres. C'est cette eau en excès qui donne aux maisons neuves leur humidité. Si les matériaux ne sont pas trop hygroscopiques, si les nitrates et les chlorures, ne sont pas en excès, l'assèchement se fait plus ou moins rapidement et il suffit, en été, de quatre mois, en hiver de six mois pour « sécher les murs ».

Mais les parois sont exposées à recevoir les condensations de la vapeur d'eau atmosphérique : pluies, brouillards, rosée, etc., et il est nécessaire qu'elles ne se laissent pas pénétrer facilement par cette eau, qu'elles soient très peu hygrométriques. Les grès, surtout ceux de formation tertiaire, comme les grès de Fontainebleau, doivent être rejetés. Un morceau de ces grès de 50 centimètres d'épaisseur en contact avec l'eau sur l'une de ses faces, laisse voyager l'eau avec la plus grande rapidité, en quelques heures, l'eau apparaît à la face opposée. Les granits sont imperméables, mais ils s'opposent également au passage de l'air.

La lutte contre les variations thermiques ne peut s'obtenir qu'en donnant aux murs une certaine épaisseur. Trélat, donne le type idéal d'une telle paroi au point de vue thermique. Elle serait composée d'une matière isolante, et elle serait assez épaisse pour que les écarts de température n'eussent jamais le temps d'atteindre les profondeurs de l'ouvrage jusqu'à gagner la face interne. Mais comme le fait remarquer Trélat, une semblable paroi dans nos latitudes entre 42° et 52° devrait avoir deux mètres au moins d'épaisseur. Sans réaliser cet idéal, on peut toutefois obtenir des parois assez isolantes. A Paris, on donne aux murs de façade une épaisseur de $0^m,50$ quand on les construit en pierres calcaires et de $0^m,35$ quand on emploie la brique. La brique, en effet, possède un pouvoir isolant double de celui de la pierre. Mais ces épaisseurs sont encore insuffisantes, et il faudrait, si on ne veut les modifier, doubler la capacité isolante des murs par un revêtement intérieur en bois de $0^m,07$ pour les murs calcaires, de $0^m,035$ pour les murs de briques. Trélat, préoccupé uniquement de l'isolement conseille encore un revêtement d'étoffe de laine de $0^m,05$, la laine étant 23 fois plus isolante que le calcaire. Mais cette dernière a le grave inconvénient de constituer un véritable réceptable pour les micro-organismes.

Le système Tollet consiste dans l'établissement de murs à doubles parois, l'extérieure de $0^m,25$, l'intérieure de $0^m,11$, entre lesquelles se trouve une couche d'air de $0^m,20$ formant un véritable matelas contre la déperdition du calorique, matelas dont la puissance de protection est encore augmentée par l'usage des briques creuses dans les constructions de ces deux parois. D'après Tollet cette triple paroi de $0^m,56$ équivaudrait, comme puissance de protection, à un mur plein de $0^m,80$. Le même constructeur pense même qu'une pareille épaisseur est loin d'être toujours indispensable, et que pour certaines constructions légères et peu étendues, une paroi extérieure de $0^m,11$ et une paroi intérieure de $0^m,05$ séparées par un espace vide de $0^m,09$ suffiraient.

6° Perméabilité. — La plupart des matériaux habituellement employés à la construction des murs sont plus ou moins perméables à l'air.

Cette perméabilité peut être démontrée de bien des façons, et l'expérience fort simple de Pettenkofer est classique. Après avoir scellé deux entonnoirs sur les deux bases d'un cylindre taillé dans un des matériaux de construction (mortier, pierre, brique) et avoir revêtu d'un enduit imperméable la surface de ce cylindre, on parvient en soufflant par l'extrémité d'un des entonnoirs à éteindre la flamme d'une bougie placée à l'extrémité de l'autre entonnoir.

Marker a trouvé que la quantité d'air qui passe en une heure à travers 1 mètre carré de surface de 1 centimètre d'épaisseur pour une différence de température de 1 degré est pour :

Grès vert	$1^{me},60$
Calcaire.	2 ,23

Brique	2 ,88
Tuf	3 ,61
Brique poreuse	5 ,12

Le calcaire grossier du bassin de Paris, le *vergelé*, constitue un type des matériaux perméables, même sous une épaisseur de 1 mètre, l'air passe encore en quantité notable et cependant il constitue une paroi réfractaire à l'humidité.

Cette question de la perméabilité des parois est encore aujourd'hui discutée, et nous ne pouvons qu'exposer brièvement les opinions contradictoires émises. Trélat est un des défenseurs les plus fervents des murs perméables : si on considère une salle habitée, close par un mur perméable, voici, dit-il, ce qui s'y passe.

L'air extérieur y voyage de dehors en dedans, tandis que l'air intérieur y voyage de dedans en dehors. Ce dernier charrie avec lui des *fumiers* humides et gazeux résultant de la vie enfermée. La rencontre de ces deux courants, réducteur et réductible, produit l'oxydation des fumiers et ruine leur activité nocive. Il se fait là une véritable épuration tout à fait comparable à celle qu'on obtient sur un champ poreux et perméable arrosé par des eaux d'égouts courant en rigoles (Trélat. *Congrès d'hygiène de Londres*, 1891).

En résumé pour un certain nombre d'hygiénistes, la maison doit respirer à travers ses murs, comme l'homme à travers ses vêtements.

Nous devons citer maintenant l'opinion adverse et les objections soulevées par Recknagel, Spataro.

La perméabilité des parois joue un rôle insignifiant dans la ventilation des locaux ; l'épaisseur des murs, les revêtements intérieurs, tentures, peintures ou papiers, les poussières extérieures sont autant de causes qui diminuent le passage de l'air.

Si, par l'emploi de substances très perméables et la suppression des obstacles, le passage de l'air est sensible, il peut être nuisible.

1° En refroidissant les parois, quand la température extérieure est basse ;

2° En déterminant la condensation de la vapeur d'eau, quand l'atmosphère est humide ;

3° En entraînant les microbes et les matières organiques dont l'air peut être chargé ; la destruction des germes étant loin d'être prouvée.

Le projet de règlement sanitaire municipal de 1903, tranche la question en faveur de l'imperméabilité. L'article I dit en effet : les habitations auront leurs revêtements intérieurs lisses et imperméables.

7° Revêtement des murs. — Nous avons vu que Trélat conseillait le revêtement en bois pour lutter efficacement contre les variations thermiques. L'emploi cependant du bois présente quelques inconvénients. Il reste toujours, quelles que soient les précautions prises, très hygroscopique, il est attaquable par certains insectes, enfin en cas d'incendie, il fournit un aliment important au feu. Ainsi l'emploi du bois comme matériaux de charpente tend-il à diminuer et à céder la place au fer, qui, lui, est incombustible et sous un faible volume présente une résistance beaucoup plus grande. C'est même cette dernière considération qui assure le succès du fer ; car son incombustibilité est contrebalancée par sa conductibilité, sa dilatabilité, qui font que dans un incendie, les pilastres en fer en se dilatant, amènent la chute des murailles ; les grands froids pouvant déterminer le même résultat par la rétractilité.

Pour lutter contre l'humidité, on emploi souvent des enduits hydrofuges : vernis, peinture au goudron, à la laque, silicatisation. L'extérieur des maisons subit le crépissage. Dans l'intention de pouvoir laver facilement et sans inconvénient l'intérieur des habitations, on cherche à le recouvrir d'un revêtement ne donnant pas prise à l'eau ; parois stuquées, briques vernissées, caveaux émaillés. Toutes ces dispositions permettent une asepsie meilleure, mais les partisans de la perméabilité, ne sauraient admettre la généralisation de ces moyens, qu'ils acceptent uniquement pour des locaux spéciaux : salle d'opération, etc..

Le badigeonnage à la chaux, qui a le grave inconvénient d'être très laid, présente de grands avantages au point de vue

de l'hygiène. Il laisse les parois perméables à l'air et, étant peu coûteux, peut être fréquemment renouvelé.

Au sujet de la décoration des murs intérieurs, l'hygiène est forcée d'entrer en composition avec la mode et le goût. Les peintures des murailles ne devraient jamais être faites avec des sels de plomb ou d'arsenic. Partout le blanc de zinc devrait être substitué au blanc de plomb. Les anciens papiers aux tons brillants, ont donné lieu à des accidents graves par les poussières arsenicales ou plombiques qu'ils laissent tomber dans l'atmosphère ; aujourd'hui l'industrie livre des papiers de tenture élégants, aux tons généralement plus mats et qui ne renferment pas de substances toxiques.

Signalons le conseil donné par Vallin, d'ajouter à la colle destinée à faire adhérer le papier, quelques antiseptiques (acides salicylique ou borique 15 p. 1 000) pour prévenir les putréfactions possibles.

Quant aux tentures, aux tapisseries, elles constituent des réceptacles à microbes, d'autant plus dangereux qu'ils ont plus de valeur marchande. Car on hésite, dans ce cas, à les livrer aux agents de désinfection, quand un cas de maladie contagieuse éclate dans l'habitation.

8° Planchers. — Les parois horizontales, soit qu'elles reposent sur le sol, soit qu'elles séparent les divers étages d'une habitation, doivent être imperméables. Nous avons vu, au début de ce chapitre, les précautions conseillées pour s'opposer à la pénétration de l'air tellurique ; les inconvénients sont certainement plus grands de la pénétration de l'air d'une pièce habitée dans une autre.

L'imperméabilité est donc la condition essentielle. Il est facile de l'obtenir avec l'asphalte, le bitume, le ciment, les mosaïques, les carrelages sur ciment avec des carreaux de grès cérame vitrifiés, de verre, mais tous ces procédés ont le défaut d'être très lourds, de surcharger la construction, enfin d'être moins élégants que le bois. Aussi, emploie-t-on, le plus communément dans les habitations, les planchers.

Les planchers doivent être inimprégnables par les substances

organiques liquides, et étanches pour ne laisser s'accumuler aucune poussière dans l'espace situé au-dessous : l'entrevous.

L'inimprégnabilité du plancher s'obtient en faisant pénétrer à la surface du plancher différentes substances : encaustique, huile de lin, huile de résine, coaltar, le goudron ordinaire de houille, additionné au besoin d'un peu d'essence de térébenthine, répandue à chaud avec un pinceau sur le plancher à raison de 1 kilogramme au plus par 10 mètres carrés. Il faut toujours mieux mettre trop peu de goudron que d'en mettre trop (Richard).

Il suffit quand le parquet est bien goudronné de faire cette opération une fois par an.

Même avec le coaltar, l'étanchéité n'est pas parfaite, les poussières s'accumulent dans l'entrevous. Or, depuis le travail d'Emmerich (en 1885) des observations se sont multipliées, démontrant le danger de ces poussières, tel le cas de la caserne de Jitomir, où la fièvre typhoïde sévissait sur certaines compagnies et qui cessa, quand les planchers furent complètement désinfectés, le médecin major russe Chour, ayant signalé la présence du bacille d'Eberth dans les poussières de l'entrevous.

On a donc conseillé, soit de combler les entrevous avec des substances antiseptiques, tourbe et chaux éteinte, mousse de laitier provenant des scories en fusion, soit d'avoir des parquets très facilement démontables, système Guérin, pour permettre l'enlèvement des poussières et la désinfection complète, soit encore la suppression complète de l'espace vide en noyant le plancher dans un ciment quelconque (système Canard).

9° Plafonds. — Les plafonds ne comportent qu'une seule indication, la réduction au minimum des anfractuosités. Aussi a-t-on renoncé, depuis longtemps, aux petites poutres multipliées, donnant un cachet si pittoresque, il est vrai. L'emploi du fer a même fait supprimer les grosses poutres en bois faisant saillie. Aujourd'hui on demande la suppression des intersections droites et leur remplacement par des surfaces courbes. Cette disposition permet évidemment un nettoyage plus facile, mais, en dehors des milieux hospitaliers, c'est une exigence au moins excessive.

10° Distribution des locaux. — Les habitations constituées par un seul rez-de-chaussée ne se rencontrent qu'à la campagne. Dans les villes, par suite du prix des terrains, on constate une tendance de plus en plus marquée à chercher en hauteur l'espace qui manque en surface.

Le rez-de-chaussée, s'il existe au-dessous une cave bien construite, et s'il est lui-même légèrement surélevé au-dessus du sol, constitue un milieu sain, quand la construction est isolée. Mais dans les villes, les rez-de-chaussée ne reçoivent généralement pas une quantité suffisante de lumière, surtout quand la rue, ou la cour intérieure est trop étroite.

Le règlement municipal de Paris 1902, exige que les cours sur lesquelles prennent jour des pièces habitées doivent avoir une surface de 30 mètres au moins. Les courettes sur lesquelles aucune pièce habitée ne doit prendre air et lumière sauf au dernier étage, ont un minimum de 8 mètres.

Les pièces construites en sous-sol ne devraient jamais être destinées à l'habitation. Les caves ont un double but : assurer l'indépendance hygrométrique et atmosphérique de la maison avec le terrain ; servir de magasin pour les liquides et les objets que l'on veut maintenir à température à peu près constante. Nous avons assez insisté sur la nécessité de l'étanchéité des subconstructions pour ne pas y revenir.

On n'habite généralement pas dans les caves proprement dites, mais les sous-sols sont souvent utilisés, sinon comme demeure permanente, au moins comme cuisines ou ateliers. Les précautions recommandées au congrès des hygiénistes allemands à Munich en 1875, bien que n'étant que des palliatifs, peuvent être indiquées, comme des exigences minima, quand les sous-sols doivent être occupés. Le sol du logement souterrain doit être à un mètre au moins de la nappe d'eau souterraine. La moitié du sous-sol hors de terre et le sommet des fenêtres à 1 mètre au-dessus du trottoir. En outre des fenêtres larges et multipliées, la ventilation permanente doit être assurée par des cheminées d'appel ou des ventilateurs. Il faut se rappeler qu'ici l'aération continue par perméabilité des parois n'est précisément pas réalisable.

11° Étage. — Les règlements municipaux réglementent la hauteur des maisons dans les villes, le maximum étant déterminé d'après la largeur des rues. On a même posé en principe que la hauteur des maisons ne doit pas dépasser la largeur des rues. Cette proportion n'est observée que dans les grandes artères.

La hauteur des maisons présente de nombreux inconvénients. La lumière et l'air pénètrent difficilement dans les étages inférieurs, quand les espaces compris entre les corps de bâtiments sont parcimonieusement calculés. Pour ne pas surcharger les constructions, on réduit au minimum l'épaisseur des murs, d'où une résistance très faible aux variations thermiques dans les appartements supérieurs. Enfin l'ascension répétée de cinq étages n'est pas sans danger pour l'appareil circulatoire. L'emploi des ascenseurs serait un correctif pour ce dernier inconvénient, mais nous sommes loin de pouvoir compter sur sa généralisation, surtout dans les maisons d'ouvriers. Nous devons encore mentionner les difficultés de sauvetage en cas d'incendie. La hauteur minima des appartements est fixée à $2^{m},70$, c'est un chiffre trop bas, qui devrait être porté à 3 mètres, pour assurer une bonne aération et surtout un bon éclairage naturel.

12° Nombre et disposition des pièces. — Un minimum de deux pièces pour une famille, même sans enfant, est certainement indiqué. Il y a nécessité à pouvoir disposer d'une pièce où se font les manipulations ordinaires de la vie d'un ménage. Malheureusement ce minimum est loin d'être réalisé et le nombre de familles ouvrières, ne disposant que d'une seule pièce, est considérable.

A Paris, il existe ainsi 275 000 logements constitués par une seule pièce et 226 000 comprenant deux locaux séparés. Mais ces chiffres ne doivent pas être pris à la lettre. Ainsi que le fait remarquer Bertillon (Congrès d'hygiène de Budapest, 1893), un grand nombre de logements d'une et de deux pièces sont occupés par une personne seule, très souvent ne séjournant pas dans ce logement pendant toute la journée. Ce qu'il importe surtout de combattre, c'est le *surpeuplement*. Comme base de

statistique, Bertillon appelle surpeuplé tout logement dans lequel le nombre des habitants dépasse du double le nombre des pièces.

A Paris, 332 000 habitants sont ainsi logés, soit 14 p. 100 de la population totale, et c'est là un chiffre faible comparé avec celui donné par quelques capitales.

Paris	14 p. 100
Berlin	28 —
Vienne	28 —
Moscou	31 —
Saint-Pétersbourg	46 —
Budapest	71 —

Toutefois ces chiffres demanderaient encore une correction importante : l'estimation du cube moyen par tête.

L'Annuaire de Berlin donne le nombre de décès survenus dans les logements ouvriers, suivant le nombre de pièces qu'ils occupent.

1 pièce	163,5	sur 1,000 habitants.
2 pièces	22,5	
3 pièces	7,5	
4 pièces	5,4	

Korosi indique la moyenne suivante de l'existence :

1° Pour les personnes qui ne sont pas plus de deux dans une pièce, les décédés avaient succombé à quarante-sept ans en moyenne ;

2° Dans ceux habités par 2 à 5 personnes dans une chambre, les décès survenaient à trente-neuf ans en moyenne ;

3° Dans ceux habités par 5 à 10 personnes, la mort survenait à trente-sept ans ;

4° Pour plus de 10 personnes, à trente-deux ans.

Dans la classe plus aisée, on dispose d'un certain nombre de pièces ayant chacune un usage différencié.

La salle à manger et le salon ne sont que des lieux de passage, où le séjour est de courte durée. Nous n'en parlerons que pour déplorer la place qu'ils occupent trop souvent au détriment de

la chambre à coucher, réduite comme cube d'air et reléguée souvent sur la cour.

C'est cependant cette pièce qui devrait réunir le plus de confort : cube d'air en excès, aération facile par de larges fenêtres, lumière directe, toutes conditions dont nous verrons l'importance. A propos du lit on verra plus loin l'inconvénient des baldaquins à rideaux et des alcôves.

La cuisine, éloignée si possible du milieu de l'appartement, placée au rez-de-chaussée dans les maisons particulières, doit être largement aérée. Les fourneaux potagers où l'on brûle à feu nu du charbon de bois en ménageant souvent le tirage, fournissent de l'oxyde de carbone dont il est indispensable d'assurer l'évacuation, en plaçant toujours une hotte formant appel d'air. L'évier destiné à recevoir les eaux ménagères doit être muni d'un obturateur hydraulique destiné à empêcher le reflux des gaz et des odeurs, surtout si le tuyau communique avec les égouts. L'eau à portée de la main favorise la propreté.

Les cuisines des grands établissements sont des locaux insalubres au premier chef, presque toujours mal ventilés et la profession de cuisinier est une des plus malsaines.

La question des cabinets d'aisance sera étudiée avec plus de détails en parlant de l'évacuation des *nuisances*. Il est toujours préférable de l'éloigner du milieu habité, mais sans sacrifier cependant l'éclairage et l'aération. Trélat demande que les cabinets soient parfaitement ensoleillés, c'est souvent une condition difficile à réaliser, mais sans exiger une situation privilégiée dans l'appartement, il est bon qu'ils soient clairs, surtout dans le but de faciliter la surveillance de l'entretien. Dans les petits logements, les cabinets sont souvent communs pour plusieurs familles. Cette pratique est déplorable tant au point de vue de l'hygiène, personne n'étant responsable de leur propreté, qu'au point de vue moral.

13° Propreté et nettoyage des locaux et des meubles. — La mise en mouvement des poussières disséminées sur toutes les surfaces d'une pièce constitue un danger réel ; ces poussières véhiculant souvent des microbes pathogènes, et surtout

celui de la tuberculose. Le linge humide passé sur les planchers, les plintes, les murs, représente l'idéal de la propreté hygiénique et le balai, le plumeau, la brosse devraient être logiquement prescrits. Mais on conçoit que de telles mesures sont incompatibles avec nos besoins de confort et de luxe. Il faut se contenter de demander que ces opérations aient toujours lieu au milieu d'un courant d'air, que le battage des tapis ne soit pas fait à tous les étages des courettes, enfin, une excellente précaution, consisterait à porter sur le visage, protégeant la bouche et les narines, un voile, une voilette à mailles fines.

En Angleterre, une Société la « *Vacuum cleaner* » réalise le nettoyage parfait des tapis, meubles, tentures, au moyen d'un appareil à vide, aspirant toutes les poussières qui viennent se déposer dans un sac. Le courant d'air doit atteindre 50 mètres par seconde.

§ 2. — Aération

1° Milieu respiratoire. — L'atmosphère, quelles que soient les causes qui tendent à modifier sa composition, par suite de son immensité, des mouvements incessants qui s'y produisent et de la purification spontanée incessante (action chlorophyllienne, nitrification et précipitation) maintient toujours la fixité des proportions de ses éléments constituants ; mais il n'en est plus de même, quand il s'agit des espaces clos. L'air des habitations constitue un espace clos où sont réunis un certain nombre de causes de viciations. Il importe donc que cet air, usé, sali, soit continuellement remplacé par un air normal venu du dehors ; tel est le but de la ventilation.

2° Causes de l'altération de l'air des habitations. — Les principales causes de l'altération de l'air sont :

1° Les excreta volatils ou gazeux des êtres vivants ;

2° L'éclairage et le chauffage ;

3° Les foyers de fermentation.

a. *Excreta volatils des êtres vivants.* — On sait que l'air expiré renferme 4 p. 100 d'acide carbonique, alors que l'air atmosphérique ne renferme que des traces de ce gaz. D'après les derniers travaux de Richet et Hanriot, confirmatifs d'ailleurs des nombreuses recherches antérieures, on obtient pour un homme adulte par kilogramme et par heure,

	Par kilogr. et par heure.	Pour un homme de 70 kilos par heure.
Ventilation	9,900 litres	700 litres.
CO^2 en poids	0,64 gr.	45 gr.
Proportion de CO^2 dans 100 volumes d'air	3,54	
Proportion d'O^2 absorbé dans 100 volumes	4,23	
Quotient respiratoire $\frac{CO^2}{O^2}$	0,84	

C'est donc par adulte, 45 grammes ou 25 litres environ d'acide carbonique rejetés par heure dans l'atmosphère confinée de l'habitation ; en même temps et dans des proportions presque identiques, l'air s'appauvrit d'oxygène.

Mais ces chiffres correspondent à l'individu au repos, à l'état de veille. (Pendant le sommeil, ils sont un peu plus faibles.) Quand il y a travail musculaire, les chiffres peuvent être doublés et même triplés dans un travail énergique. Toutefois, et c'est là un fait intéressant au point de vue physiologique, c'est surtout l'excrétion de l'acide carbonique qui subit cette augmentation, beaucoup plus que l'absorption d'oxygène.

Pour 100 kilogrammètres effectués, nous dégageons $0^{lit},400$ d'acide carbonique et n'absorbons que $0^{lit},300$ d'oxygène (Richet et Hanriot).

Il faut encore ajouter à ces chiffres, ceux de l'acide carbonique exhalés par la peau, mais la respiration cutanée est si faible qu'on peut, au point de vue de l'acide carbonique tout au moins, ne la citer que pour mémoire.

Il n'en est pas de même de la vapeur d'eau. La peau est le siège d'une évaporation incessante qui oscille entre 600 et 1 800 grammes dans les vingt-quatre heures, alors que par le poumon l'évaporation atteint à peine 300 grammes. Cette quantité d'eau est bien suffisante dans un espace clos pour