se dévier de sa rectitude première, sous l'influence soit des rétractions musculaires, soit du poids de la partie malade, et l'une de ses ouvertures fistuleuses se mettre en rapport avec une des extrémités du séquestre, qui s'y engage et s'échappe ensuite de l'étui osseux dans lequel il était contenu. Mais de semblables faits sont très-rares, et ne sauraient suffire pour faire poser en principe, avec Sanson, que l'expulsion des séquestres doit être abandonnée à la nature; l'observation démontre chaque jour l'impuissance fréquente de l'organisme pour l'accomplissement de ce travail éliminatoire et l'utilité de l'intervention de l'art.

Après l'expulsion des séquestres invaginés, la consolidation de l'os nouveau s'opère en général rapidement; les trous qu'il présente diminuent et s'oblitèrent, le canal médullaire persiste. Cependant il ne faut pas croire que toutes les fois qu'un séquestre a été complétement éliminé, les fonticules et la cage osseuse dans laquelle il était renfermé doivent nécessairement se clore et se cicatriser. Si l'excavation a été longtemps occupée par un séquestre, si elle existe au centre d'un cal abondant, comme cela arrive dans les fractures compliquées et dans les épiphyses d'un certain volume, elle peut avoir peu de tendance à se combler. Dans six cas semblables, M. Chassaignac a vu persister des *fistules osseuses* qu'il nomme *interstitielles*, et ces fistules continuer à fournir une longue suppuration. Russel, il est vrai, a annoncé que cette cavité se remplit d'une production fongueuse, qui prend ensuite les caractères des tissus fibreux et osseux; mais ces transformations successives de la membrane qui tapisse la cavité occupée par le séquestre est un phénomène propre seulement aux os courts et aux extrémités des os longs qui, à l'état normal, ne présentent aucun canal, et non à la diaphyse des os longs, qui demeure canalisée. La fausse membrane, appliquée sur ce nouveau canal, prend l'aspect de la membrane médullaire, et d'après les expériences de Kœhler, répétées par Thompson et M. J. Cruveilhier, la moelle elle-même se reproduirait.

L'élimination des séquestres causée par les vapeurs phosphorées se fait avec une très-grande lenteur. L'obstacle qui les retient le plus longtemps, c'est non-seulement son adhérence aux parties molles, celles-ci se détruisent promptement, mais sa continuité avec des portions osseuses voisines, lorsque l'ostéite n'a pas encore détruit cette continuité.

Caractères physiques, microscopiques et chimiques de l'os nécrosé.—Les séquestres conservent la texture et la plupart des propriétés que présentent les os sains; cependant, lorsqu'on les percute, ils paraissent rendre un son plus clair; leur coloration est blanchâtre, mais d'un aspect un peu plus terne. Dans quelques circonstances rares, ils revêtent une couleur noire qu'on observe particulièrement lorsqu'ils sont restés longtemps exposés au contact de l'air, ainsi que l'a soutenu Weidmann, en citant à l'appui de cette opinion un fait remarquable. Cette coloration noirâtre

a été considérée par plusieurs auteurs comme un phénomène ordinaire de la nécrose; mais l'observation démontre clairement qu'il est exceptionnel. Le poids des séquestres constitués par le tissu compacte ne diffère pas sensiblement de celui que les mêmes fragments présentent à l'état physiologique.

L'examen microscopique démontre que les séquestres ont une structure qui diffère sensiblement de celle du tissu osseux normal. Ces modifications varient également suivant la cause qui a produit la nécrose. Voici celles que M. le docteur Ordonez a constatées sur plu-

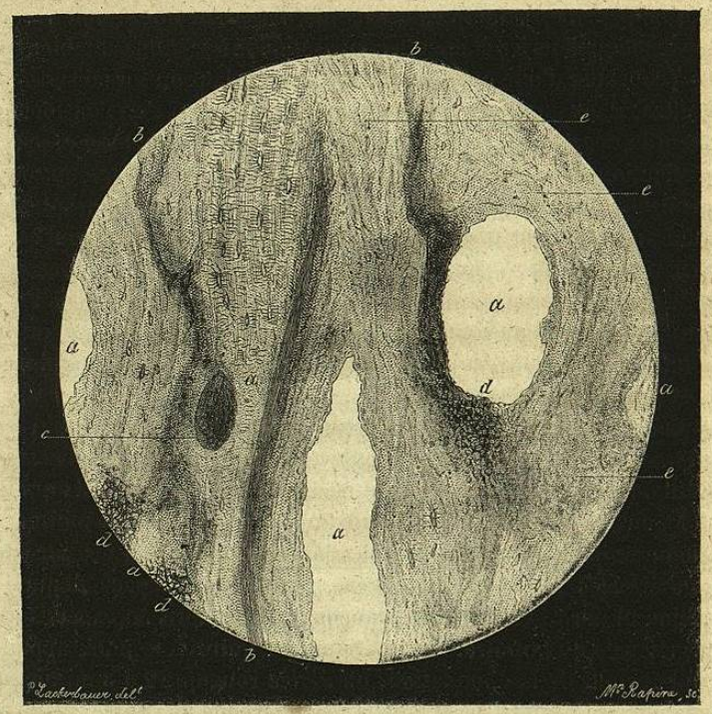

FIG. 18. — Nécrose vue au microscope ; préparation faite par M. Ordonez (section oblique).
a, a, a, a, a, a, Canalicules d'Havers coupés obliquement, très-considérablement et très-irrégulièrement élargis. Vers leur périphérie on voit des traînées *b, b, b,* et des dépôts d'hématosine à l'état amorphe, et quelques groupes *d, d, d,* de la même matière presque à l'état de cristallisation. *e, e, e,* endroits où les couches concentriques ainsi que les ostéoplastes ont disparu et sont remplacés par une matière presque amorphe, transparente ou légèrement colorée en rouge par de l'hématosine. Le reste de la préparation montre encore l'organisation primitive du tissu osseux, c'est-à-dire couches concentriques et ostéoplastes, quoiqu'à un degré d'altération très-avancé.

sieurs séquestres produits par l'ostéite : 1° les canalicules de Havers étaient considérablement dilatés; 2° leurs parois étaient tapissées par des traînées d'hématoïdine amorphe ou presque à l'état de cristallisation; 3° les couches concentriques étaient presque partout méconnaissables

ou réduites à un état amorphe, demi-transparent; 4° enfin les ostéoplastes avaient presque entièrement disparu (voy. fig. 18).

Les caractères chimiques de l'os mortifié paraissent identiques avec ceux du tissu osseux doué de vie; on retrouve, dans les séquestres, les deux éléments essentiels de ce tissu; en les traitant par l'acide azotique concentré, on les prive de leur élément inorganique, et l'on obtient une masse molle, formée principalement de gélatine. Jobert, en répétant cette expérience, a cru remarquer que la masse gélatineuse est moins abondante dans l'os mort que dans l'os sain; le premier donnait également moins de fumée lorsqu'on le soumettait à l'action de la flamme d'une bougie. Ces caractères distinctifs, basés sur une simple variation de proportion dans les éléments constitutifs de l'os, nous semblent difficiles à constater d'une manière précise; cependant on sera disposé à les admettre, dans quelques circonstances au moins, si l'on considère que souvent la nécrose succède à une affection primitive du tissu osseux; or une affection assez grave pour entraîner la mort d'un fragment osseux ne peut-elle pas avoir aussi pour effet préalable d'en modifier la texture, en altérant dans leur proportion les éléments qui la composent?

Symptomatologie. — Les phénomènes pathologiques qui accompagent la nécrose varieront dans les trois circonstances suivantes : 1° Le séquestre sera périphérique et complétement à découvert; 2° ou bien périphérique et recouvert par les parties molles; 3° ou bien enfin central, et par conséquent invaginé.

Lorsque le périoste et toute l'épaisseur des parties molles qui recouvrent une surface osseuse ont été enlevés, si les couches les plus superficielles de cette surface doivent se nécroser, on voit les chairs qui bordent la circonférence de la dénudation devenir pâles et molles; du troisième au quatrième jour, elles s'enflamment, suppurent, contractent des adhérences avec l'os sous-jacent, tandis que l'espace dénudé se dessèche, et perd sa coloration blanche pour prendre un aspect terne, d'un gris sale ou noirâtre. Du huitième au quinzième jour, apparaît, sur le pourtour de la dénudation, un cercle rouge de 2 à 3 millimètres d'épaisseur; ce cercle s'avance de la circonférence au centre, jusqu'aux limites de l'exfoliation qu'il circonscrit; en sorte que le séquestre est toujours moins considérable que la surface dénudée dont il occupe le point central. Ce cercle se recouvre de bourgeons charnus qui se continuent d'une part avec ceux des bords de la plaie, et de l'autre avec la membrane granuleuse développée au-dessous du tissu mortifié. Si l'on déprime alors celui-ci en appuyant sur lui un stylet, on détermine un peu de douleur et un léger saignement dû à la déchirure des granulations sous-jacentes par les rugosités du séquestre. Lorsque le travail d'exfoliation est parvenu à ce degré, la lame nécrosée adhère à peine aux parties sous-jacentes; elle se détache bientôt, et laisse à nu la membrane

granuleuse, qui suppure quelque temps encore, se dessèche, et se transforme définitivement en un tissu fibreux, intimement adhérent à l'os, qui reste déprimé à son niveau. Pendant toute la durée de ce travail, la nécrose constitue une maladie essentiellement locale.

La mortification simultanée du périoste et des couches périphériques ou superficielles d'un os entouré et recouvert de parties molles est précédée ou accompagnée le plus souvent d'une douleur continue ou intermittente, dont le caractère varie suivant la nature de la cause qui produit la nécrose. Si la cause est due à la syphilis, les douleurs, quelquefois très-aiguës, affectent le type intermittent, et renaissent particulièrement le soir ou la nuit; si elle est rhumatismale, leur retour est moins fréquent, moins régulier, et coïncide, en général, avec les variations hygrométriques ou thermométriques. Les nécroses déterminées par une affection scorbutique, ainsi que celles qui succèdent au vice scrofuleux, diffèrent des précédentes par leur indolence habituelle. Après un laps de temps très-variable, la région commence à se tuméfier; ce gonflement se montre sur un point seulement, et affecte une forme bien circonscrite. Si la nécrose est sous-cutanée, il est, au contraire, mal limité, et se propage dans une grande étendue; si elle est sous-aponévrotique et très-distante de la surface tégumentaire, la peau conserve sa coloration naturelle; toutes les parties tuméfiées semblent d'abord offrir plus de fermeté, elles se laissent moins facilement déprimer par l'application des doigts ou de la paume de la main; plus tard la tuméfaction se prononce davantage sur un ou plusieurs points, et perd graduellement sa résistance première pour prendre les caractères d'un engorgement pâteux, qui devient ensuite plus mou, et enfin franchement fluctuant. Au niveau de chacun de ces abcès, la peau rougit, s'ulcère, et enfin le pus s'épanche au dehors; quelquefois ces ouvertures spontanées se cicatrisent, mais elles se rouvrent bientôt, si d'autres n'apparaissent dans le voisinage, pour laisser échapper le liquide purulent continuellement sécrété; elles deviennent ensuite fistuleuses, et persistent jusqu'à l'époque de l'expulsion du séquestre. Pendant ce temps le pus qui les traverse, abondant, blanc et crémeux dans le principe, devient, vers la fin de cette période, plus rare et plus séreux, mais sans offrir le caractère d'un pus de mauvaise nature. Enfin le séquestre est éliminé; dès lors la suppuration diminue et se tarit entièrement, le gonflement se dissipe, et la cicatrisation s'accomplit à la fois, et dans les parties molles, et à la surface des parties dures, qui restent un peu déprimées dans le point correspondant à la perte de substance.

Lorsque le séquestre est invaginé, les phénomènes pathologiques que présente la nécrose sont, en général, beaucoup plus graves que ceux que nous avons précédemment exposés. La maladie étend son influence à toute l'économie, dont le trouble est attesté au début par les signes

ordinaires d'une réaction générale, et, à une période plus avancée, par ceux qui caractérisent un épuisement progressif des forces. Les premiers symptômes qui annoncent cette variété de nécrose sont encore la douleur et le gonflement. La douleur, qui peut aussi ne point exister, se montre tantôt continue et obscure, tantôt intermittente et aiguë, et présente en un mot tous les caractères propres à chacune des causes capables de la produire. La tuméfaction est surtout remarquable par l'étendue considérable dans laquelle elle se propage ; elle est également diffuse dans son développement, sans changement de couleur à la peau, d'une consistance ferme, et même dure. Souvent, en embrassant le membre par l'application de la main, le pouce étant d'un côté et les quatre doigts du côté opposé, on peut constater, à l'aide d'une pression légère, le gonflement régulier de la diaphyse. La suppuration, qui part du centre même de l'os, fuse dans différentes directions, et se rassemble en foyer, tantôt unique et tantôt multiple, au milieu des muscles qu'elle écarte. Ces collections intermusculaires se frayent une voie au travers de l'aponévrose, et le liquide arrive au-dessous des téguments. Ces abcès sous-cutanés, faciles à reconnaître à leur fluctuation, s'ouvrent spontanément ou sont ouverts par le chirurgien, et le pus s'épanche au dehors en quantité beaucoup plus considérable que celle que la fluctuation permettait de prévoir. Le trajet rectiligne ou sinueux que la suppuration a suivi depuis le séquestre jusqu'à la peau, se convertit en fistule, sous l'influence de l'écoulement continu du liquide purulent.

L'engorgement ne présente pas toujours une marche aussi lente ; il est fréquent, au moment où la suppuration commence à s'établir, de voir la peau rougir, toutes les parties molles participer à l'inflammation qui occupe le corps de l'os, et la région présenter les symptômes d'un phlegmon diffus commençant ; mais lorsque le pus s'est ouvert une issue à l'extérieur, cet état inflammatoire se dissipe en grande partie, et le gonflement reprend ses caractères primitifs. Si le pus fuse dans quelque nouvelle direction, de nouveaux phénomènes d'inflammation surviennent, mais leur durée est peu prolongée. La marche de la maladie est essentiellement chronique ; cependant l'apparition de ces accidents dans la première période de la maladie, tandis que le pus, retenu au milieu des parties molles, cherche à s'ouvrir une issue extérieure, provoque souvent une réaction assez vive, caractérisée par l'ensemble des symptômes qui constituent la fièvre inflammatoire. Mais après l'évacuation des abcès, cet état d'irritation générale se dissipe, et une autre série de phénomènes commence : le pouls perd de sa force, mais est toujours précipité ; l'appétit diminue, les digestions sont difficiles et incomplètes, la diarrhée succède à la constipation, le sommeil devient léger et court, la figure pâlit, tout le corps maigrit, et le malade est menacé d'un épuisement complet. Si le séquestre est expulsé, tout le

cortége des phénomènes ordinaires de la fièvre hectique disparaît, et la cicatrisation s'opère à mesure que les forces se rétablissent ; mais si cette élimination est trop lente ou impossible, le malade succombe épuisé par la suppuration.

En résumé, la nécrose présente dans sa marche deux périodes bien distinctes : l'une qui comprend tout l'intervalle qui s'écoule depuis le moment où l'os a cessé de vivre jusqu'à l'époque de son expulsion : la séparation du séquestre en est le phénomène essentiel, la formation des abcès et l'établissement du trajet fistuleux n'en sont que les conséquences ; l'autre se compose de tous les phénomènes qu'on observe jusqu'à la terminaison définitive de la maladie, et diffère suivant que celle-ci sera heureuse ou fatale. Lorsque la guérison doit avoir lieu, l'élimination du séquestre constitue le caractère principal de cette seconde période ; la consolidation de l'os et la cicatrisation des fistules, qui viennent couronner le travail réparateur, sont les effets consécutifs de cette expulsion. Si la terminaison doit être funeste, cette période sera au contraire caractérisée par la rétention du séquestre, la continuité de la sécrétion purulente, la persistance des trajets fistuleux, et tous les signes généraux d'un épuisement progressif. Quelquefois cependant la suppuration est très-peu abondante, les digestions continuent à s'accomplir régulièrement, les forces des malades se maintiennent, et l'économie s'habitue peu à peu à cet écoulement séro-purulent, dont le foyer devient pour elle une sorte d'émonctoire. La maladie, dans cette circonstance, ne se termine véritablement pas ; mais, après avoir excité une réaction générale, elle reprend le caractère d'une affection purement locale, et peut exister sous cette forme un grand nombre d'années sans compromettre la vie.

Le siége et la nature de la douleur, lorsqu'elle existe, la forme et la marche chronique de l'engorgement, l'écoulement du pus, qu'on observe dans la première période de la nécrose, sont des signes communs à une foule d'autres maladies ; ils sont par conséquent tout à fait impropres pour la faire reconnaître. Si, à travers les ouvertures par lesquelles le pus s'échappe, on introduit une tige métallique, on pourra souvent parvenir jusqu'à l'os nécrosé ; en le percutant, il rendra un son clair, et l'on reconnaîtra ainsi qu'il est dénudé ; en promenant le stylet sur la surface dénudée, on la trouvera unie ou inégale, suivant que le séquestre sera constitué par le tissu compacte ou par le tissu spongieux. Les renseignements fournis par cette exploration sont précieux ; cependant ils ne suffisent point encore pour affirmer qu'il y a nécrose, car, nous l'avons vu, la simple dénudation n'est point une cause nécessaire de mortification : toutefois, quand le toucher fait constater une surface dénudée, on doit considérer l'existence de la nécrose comme infiniment probable. Lorsque la séparation du séquestre s'est accomplie, le stylet permettra de con-

stater sa mobilité, et ce dernier phénomène ne pourra laisser aucun doute sur la nature de la maladie ; il en est le signe pathognomonique. Ce mode d'exploration présente donc une grande importance. Voici comment il convient de le pratiquer : S'il existe plusieurs ouvertures fistuleuses, on introduit, dans chacune de celles qui occupent les deux points extrêmes, un stylet ; pendant qu'on abandonne à son propre poids ou qu'on soutient l'un des stylets, on exerce une pression modérée avec l'autre ; de cette manière, on imprime du mouvement au séquestre s'il est mobile ; quelque faibles que soient ces mouvements, comme ils sont transmis à l'extrémité d'un long levier, ils deviennent facilement perceptibles ; on renouvelle cette épreuve pour chacun des trajets fistuleux, et l'on parvient ainsi à reconnaître s'il existe plusieurs séquestres, s'ils sont tous mobiles, quelles sont leurs dimensions respectives, s'ils pourront s'engager dans les trous du nouvel os, si la nature pourra accomplir leur expulsion, ou si l'art devra intervenir pour la seconder.

Le début de la nécrose phosphorée est généralement accusé par une douleur de dents ; cette douleur est persistante : parfois elle s'accompagne d'une fluxion, les dents se déchaussent, s'ébranlent, tombent spontanément ou sont extraites avec facilité ; bientôt on observe la suppuration qui accompagne la périostite alvéolo-dentaire ; les gencives, d'abord molles, fongueuses, s'indurent, deviennent très-douloureuses pendant la mastication, et se divisent dans une étendue plus ou moins considérable. On voit alors survenir des fistules qui s'élargissent et montrent à nu une portion, chaque jour plus grande, du maxillaire enflammé et nécrosé. En même temps on voit apparaître des abcès de voisinage qui s'ouvrent spontanément à l'extérieur sans s'accompagner d'un travail inflammatoire bien marqué ni de grandes douleurs.

A mesure que la suppuration augmente, le séquestre apparaît de plus en plus saillant du côté de la bouche et devient plus mobile. Une des causes qui s'opposent à la mobilité du séquestre, c'est la lenteur avec laquelle s'établit le travail de réparation, et une tendance remarquable à l'extension.

Un des faits cliniques les plus remarquables de la nécrose phosphorée, c'est le peu de retentissement qu'elle exerce au début sur la santé générale. C'est ce qui explique pourquoi les troubles de nutrition se réparent facilement après l'issue du séquestre.

La marche de la nécrose phosphorée est essentiellement chronique. Il faut généralement plusieurs mois, une année entière et plus pour percevoir quelque mobilité dans le séquestre. Après cette longue période, celle-ci devient assez rapidement plus grande, et, si la guérison doit arriver, l'élimination spontanée ou provoquée a lieu et le travail de cicatrisation commence. On peut reconnaître que la durée la plus fréquente de la maladie est de un à trois ans. Dans ces cas relativement heureux, il reste des cicatrices irrégulières profondes qui peuvent gêner les fonctions des organes contenus dans les cavités nasales et buccales, déformer la face hors de toute proportion, et laisser au malade un pitoyable aspect. Dans d'autres circonstances, celui-ci succombe, soit à l'influence d'une fièvre hectique, d'un érysipèle ou d'une hémorrhagie intercurrente, soit à une asphyxie par brides cicatricielles, soit enfin à l'extension de la nécrose vers les os du crâne et aux méningites purulentes que cette complication entraîne à sa suite. Ce dernier mode de terminaison, qui, relativement, est beaucoup moins rare que les précédents, a jusqu'ici toujours été mortel.

Diagnostic. — Plusieurs maladies peuvent être confondues avec la nécrose, savoir : la périostite terminée par suppuration, l'ostéite suppurante, la carie et l'affection tuberculeuse.

Lorsque la périostite primitive se termine par suppuration, et que le pus s'écoule au dehors, le stylet fait reconnaître une dénudation ; mais cette dénudation a-t-elle succédé à la suppuration du périoste ou à la suppuration de l'os ? L'os dénudé est-il frappé de mort, ou bien a-t-il continué de vivre ? Les phénomènes ultérieurs de la maladie peuvent seuls éclairer le chirurgien sur ces divers points. Si l'os est sain, quoique dénudé, les chairs ne tarderont pas à se réappliquer ; s'il est mortifié, ce recollement ne s'opérera pas, et cette circonstance présagera une exfoliation.

L'ostéite suppurante affecte tantôt le tissu compacte et tantôt le tissu spongieux : dans le premier cas, elle s'accompagne du décollement, de la suppuration et de la destruction du périoste. Le stylet apprend aussi que la surface de l'os est dénudée, et de plus qu'elle est inégale. Cette dernière circonstance annonce l'existence d'une inflammation du tissu osseux, et tend par conséquent à faire croire à la présence d'une ostéite suppurante ; mais comme cette affection a pour effet presque constant la nécrose, il est impossible d'affirmer si la vie est seulement compromise ou si elle est abolie. Les doutes du chirurgien ne seront dissipés qu'au moment de l'isolement et par la constatation de la mobilité du séquestre.

Le diagnostic entre l'ostéite suppurante du tissu spongieux et la nécrose épiphysaire offre de plus grandes difficultés. Il se réduit d'ailleurs aux trois circonstances suivantes : 1° Ou bien la cavité qui contient le séquestre communique avec l'extérieur : on trouve alors, avec le stylet, la même irrégularité de surface, la même consistance de tissu que dans l'abcès des os ; mais le plus souvent l'isolement du séquestre éclaire le diagnostic. 2° Ou bien il y a eu séquestre, et le séquestre a été éliminé ; les commémoratifs suffisent alors habituellement à lever les doutes. 3° Ou bien enfin le séquestre est encore contenu dans une cavité osseuse qui ne communique pas avec l'extérieur : on pourrait croire, dans ce cas,