

Le mécanisme de l'action du froid sur les maladies infectieuses ou autres peut être double.

Il peut agir en refroidissant l'organisme, comme dans l'expérience célèbre de PASTEUR qui fait prendre à la poule le charbon auquel elle est réfractaire, en abaissant sa température par un bain froid.

Le froid agit surtout par voie réflexe en modifiant les conditions de la circulation périphérique et en même temps des organes profonds. Ce qui prouve bien cette action réflexe et son importance, c'est que le froid brusque a des effets bien plus dangereux que la réfrigération progressive : nous avons déjà abordé ce point.

Dans les bains froids employés pour le traitement de la fièvre typhoïde on admet actuellement que c'est bien plus l'action excitante et tonique du bain qui agit sur les échanges et sur la maladie, que la réfrigération du sujet elle-même. Mais nous n'avons pas à aborder ici cette question thérapeutique.

### CHAPITRE III

#### PRESSIION BAROMÉTRIQUE

Étant données les conditions normales de la respiration (nécessité d'un certain équilibre entre la tension des gaz du sang et de ceux de l'atmosphère), étant données aussi les conditions de pression de tous les liquides intra-organiques et notamment ceux de l'oreille interne, on conçoit que les variations de la pression barométrique aient une grande influence sur la santé. De simples variations telles qu'on les observe journallement sans changer de pays ni d'altitude ont un effet indiscutable sur le système nerveux et sur le fonctionnement général de notre organisme ; certains sujets sont spécialement prédisposés à ces états de dépression ou d'agitation nerveuse, d'incapacité intellectuelle, de changement de caractère, etc. sous l'influence des simples variations accidentelles et journalières de la pression barométrique. L'ensemble de ces troubles nerveux a été appelé par ROGER « névrose barométrique ». Ce terme est quelque peu exagéré ; il serait plus vrai de dire : exagération des troubles nerveux chez les prédisposés sous l'influence des changements de pression. C'est surtout l'abaissement de la tension barométrique qui influe en mal sur notre organisme, tandis qu'au contraire l'élévation de cette pression donne en général plus de vigueur corporelle et psychique ; mais les brusques variations de la pression telles qu'elles se voient au moment de certains orages, ont aussi une action indéniable, qu'il s'agisse d'une élévation ou d'un abaissement du baromètre. Ces actions varient d'ailleurs avec les sujets ; les malades à hypertension se trouvent mieux d'une pression faible tandis que c'est le contraire pour les malades à hypotension.

Il faut d'ailleurs admettre l'influence de beaucoup d'autres



causes atmosphériques, mais dont la plupart nous sont inconnues, telles que celle de l'électricité et peut-être d'une série de radiations inconnues. Ce que nous dirons du rôle de la lumière, de l'électricité dans les phénomènes de la vie (voir plus loin) fera mieux comprendre les données précédentes.

Les mêmes conditions agissent sur la marche des épidémies en influant soit sur notre organisme pour le rendre plus vulnérable, soit peut-être sur les virus pour les exalter ou les atténuer.

Mais, à part ces points secondaires ou mal connus, l'influence de la pression joue le rôle essentiel dans la pathogénie des accidents tels que l'asphyxie, le mal des montagnes, les variations des globules rouges par l'altitude; et la question de pression est liée à une série de phénomènes pathologiques ou de données thérapeutiques.

Les bases physiologiques des troubles morbides que nous allons étudier sont les suivantes :

La respiration, c'est-à-dire les échanges entre les gaz de l'air et les gaz du sang résultent d'un conflit entre ces derniers; une des conditions principales de la qualité de ces échanges réside dans le rapport de la pression entre ces différents gaz du sang et de l'atmosphère. La vie n'est possible que dans un milieu qui renferme à des pressions déterminées l'oxygène et l'acide carbonique.

PAUL BERT a démontré qu'il existe trois modes d'asphyxie par changement dans la tension des gaz normaux de l'atmosphère : 1° une asphyxie par insuffisance de la tension de l'oxygène; 2° une asphyxie par excès de la tension de ce même gaz; 3° une asphyxie par excès de la tension de l'acide carbonique.

Le même auteur a établi dans le même ordre d'idées que l'asphyxie ne dépend pas de la pression barométrique totale mais de la pression individuelle des gaz qui y sont contenus, oxygène et acide carbonique. Aussi verrons-nous à propos du mal des montagnes que les troubles morbides sont liés à la raréfaction de l'oxygène et non à la raréfaction de l'air en lui-même.

Les lois que PAUL BERT a dégagées de ces travaux se résument

ainsi : 1° l'action sur les êtres vivants des substances gazeuses introduites dans l'organisme par la voie respiratoire est liée étroitement à la valeur de la tension individuelle de ces substances dans le milieu respiré; 2° pour les gaz nécessaires à l'entretien de la vie, il y a un optimum compris entre certaines de ces tensions limites au-dessous et au-dessus desquelles l'équilibre d'où dépend la vie est également menacé et finalement détruit (MORAT et DOYON).

Nous allons voir les troubles qui résultent de l'exposition de l'organisme en deçà et au delà de ces limites normales.

## ARTICLE PREMIER

## TROUBLES PAR DIMINUTION DE PRESSION

Nous étudierons l'asphyxie lente ordinaire qui nous aidera à comprendre la pathogénie du mal des montagnes et enfin les réactions sanguines et biologiques générales qui expliquent les modifications de l'organisme aux grandes hauteurs et conduisent à des notions importantes sur la cure d'altitude.

## § 1. — ASPHYXIE ORDINAIRE PAR DIMINUTION DE PRESSION DE L'OXYGÈNE

L'asphyxie dans les conditions pathologiques ordinaires tenant à des modifications de l'air respiré se produit par le même mécanisme général qui sera invoqué à propos du mal des montagnes, c'est-à-dire le manque d'oxygène ou mieux le manque de tension de l'oxygène dans l'air respiré. Nous avons en vue surtout l'asphyxie qui se produit dans un milieu confiné et qui est par conséquent lente mais progressive. Les conditions sont réalisées par exemple dans certains accidents où des ouvriers restent ensevelis dans un espace restreint, ou bien expérimentalement sur les animaux enfermés dans la cloche de PAUL BERT. Dans tous ces cas il y a altération parallèle du milieu atmosphérique et du milieu sanguin. Dans le milieu atmosphérique la consom-



mation de l'oxygène se réduit graduellement, la production de l'acide carbonique diminue, mais le résultat total est naturellement une augmentation absolue de la quantité d'acide carbonique et une diminution absolue de la quantité d'oxygène libre. Sur un graphique on voit les deux courbes marcher l'une sur l'autre et se croiser. Pendant ce temps la température de l'animal baisse graduellement. Dans le sang du sujet, il y a des altérations corrélatives spéciales pour l'oxygène et l'acide carbonique : l'oxygène ne diminue pas dès le début mais seulement vers la fin de l'asphyxie, car le sang semble résister à l'altération de l'air et conserver son oxygène tant que cette altération et l'abaissement de tension de l'oxygène de l'air n'ont pas été jusqu'à un certain point à partir duquel l'oxyhémoglobine se dissocie; l'acide carbonique augmente d'abord dans le sang puis tout à coup diminue, fait peu explicable.

La mort est due à la privation d'oxygène et non à l'accumulation de l'acide carbonique dans l'air et dans le sang. En effet, chez le chien, la mort par asphyxie dans l'air confiné survient avant que la proportion de l'acide carbonique, soit dans l'air, soit dans le sang, ait atteint les chiffres fixés par l'observation pour amener la mort. Mais naturellement l'acide carbonique agit dans ces cas comme un gaz inerte prenant la place de l'oxygène.

Les symptômes de cette asphyxie par défaut de tension de l'oxygène commencent à paraître dans la cloche des expériences de PAUL BERT lorsque le baromètre marque 40° pour un air de composition normale. Les premiers effets sont l'accélération de la respiration, du pouls, et une augmentation de la circulation cutanée; en même temps apparaissent des nausées, parfois des vomissements. On observe ensuite de la paresse du système locomoteur, une diminution de la sensibilité et de l'intelligence; le sujet tombe dans une sorte d'asthénie et d'apathie générales. Parfois, aux approches de la mort, ces phénomènes font place à quelques symptômes d'excitation qui peuvent aller jusqu'aux convulsions. Pendant la durée de l'expérience on constate dans les urines la diminution de l'urée, et de la glycosurie; il y a hyperglycémie (DASTRE); la température s'abaisse

surtout chez les petits animaux et ils meurent en hypothermie.

La mort des animaux en expérience (moineaux) arrive constamment lorsque la tension de l'oxygène est de  $\frac{1}{21}$  d'atmosphère au lieu de  $\frac{1}{5}$  qu'elle est dans l'air normal, ou encore lorsque sa tension partielle est réduite à  $\frac{1}{4}$  environ de ce qu'elle est normalement.

On peut éviter la mort dans une atmosphère où l'oxygène est en tension insuffisante, en augmentant la proportion de l'oxygène sans changer la tension totale du milieu. C'est ainsi que PAUL BERT, en respirant de l'oxygène pur, a pu dans sa cloche à expérience résister aux accidents qui tuaient à côté de lui de petits animaux; les accidents se produisaient d'ailleurs chez l'observateur dès qu'il cessait d'absorber l'oxygène.

## § 2. — TROUBLES ET RÉACTIONS PRODUITS PAR L'ALTITUDE

Les données que nous venons d'exposer précédemment sont surtout physiologiques et expérimentales, mais elles vont trouver leurs applications dans la pathogénie des états que nous allons étudier.

### A) — MAL DES MONTAGNES

Les symptômes de ce mal curieux sont bien connus : il débute par de la fatigue et de l'asthénie, puis surviennent rapidement des symptômes nerveux (vertiges, céphalée souvent atroce, bourdonnements d'oreille, dépression psychique), circulatoires (accélération du pouls et hypotension, cyanose périphérique), respiratoires (accélération de la respiration et dyspnée intense), et enfin des troubles digestifs (salivation, nausées, vomissements, coliques). Tous ces symptômes peuvent se trouver réunis, donnant un tableau fort comparable à celui du mal de mer. Ce qui domine, c'est l'adynamie musculaire et psychique : le sujet livré à lui-même s'arrête et se laisserait plutôt mourir que de faire le moindre effort pour échapper au danger. Il y a des formes



frustes dans lesquelles il y a simplement un peu de céphalée, de dyspnée avec fatigue excessive.

Le mal des montagnes peut survenir à de faibles altitudes, à partir de 1.500 mètres pour des sujets peu entraînés; il est très fréquent au delà de 3.000 mètres.

Le mal des ballons présente des symptômes analogues, mais il ne survient qu'à des altitudes bien plus élevées, ce qui prouve que dans le mal des montagnes il n'y a pas seulement l'action de la dépression atmosphérique.

La raréfaction de l'air dans les ascensions en ballon peut entraîner la mort; on connaît celle de CROCÉ-SPINELLI, qui périt à une altitude de 8.600 mètres, n'ayant pu se servir des réserves d'oxygène qu'il avait emportées pour se préserver à l'instar de PAUL BERT dans sa cloche à dépression barométrique.

Il est absolument admis actuellement (JOURDANET, PAUL BERT, REGNARD) qu'il faut incriminer la diminution de tension de l'oxygène résultant de la dépression barométrique, c'est-à-dire de ce que l'on appelle la raréfaction de l'air. Cette théorie émise par JOURDANET a été prouvée par les expériences de PAUL BERT que nous avons exposées et par les analyses du sang des animaux maintenus dans l'air raréfié.

Pour une dépression correspondant à 2.000 mètres d'altitude l'oxygène diminue de 13 p. 100, et à 8.500 mètres, de 50 p. 100; or nous avons vu que la mort survient quand l'oxygène diminue des 3/4. Les diminutions de pression atmosphérique dues à l'altitude sont les suivantes. Au bord de la mer, c'est-à-dire à l'altitude de 0 la pression est de 760 millimètres de mercure; à 1.000 mètres, à Chamonix par exemple, elle n'est plus que de 670; au sommet du Mont-Blanc (4.810 mètres), elle n'est plus que de 420; enfin dans l'ascension de Crocé-Spinelli en ballon à 8.600 mètres, elle n'était plus que de 260.

Nous ne faisons que signaler la théorie de Mosso sur l'acapnie, qui voudrait que le mal des montagnes soit dû au contraire à la diminution de l'acide carbonique.

Il y a évidemment des causes accessoires du mal de l'altitude; il faut faire jouer un rôle certain au froid, aux troubles digestifs et surtout à la fatigue; il est de règle que ce soient les

sujets les mieux entraînés et les moins fatigués qui résistent le mieux. Il y a aussi une question de résistance de l'appareil circulatoire. La fatigue musculaire des ascensions jointe à la raréfaction de l'oxygène demande davantage de respirations et de battements du cœur. Mais l'accélération du pouls est plus forte et surtout plus persistante chez certains sujets. Nous avons observé nous-mêmes sur une caravane de 18 alpinistes les conditions du pouls avant, pendant et après des ascensions jusqu'à 4.000 mètres. Nous avons constaté que l'accélération du pouls est le plus souvent en raison inverse de l'acclimatement, de l'entraînement et de la résistance individuelle; c'est surtout la fatigue qui produit la tachycardie extrême bien plus que l'altitude; on voit en effet des alpinistes avoir davantage de pulsations à la descente d'un sommet qu'à la montée à cause de l'accumulation de la fatigue et bien qu'ils redescendent progressivement vers une pression barométrique plus normale.

MAREY a incriminé dans les troubles résultant de la raréfaction brusque de l'air, l'augmentation relative de tension des gaz intestinaux qui dilatent les intestins et vont comprimer le diaphragme et gêner le cœur et les poumons; on peut invoquer un mécanisme analogue pour expliquer une petite partie des accidents rapides de l'altitude; PAUL BERT cependant n'admet pas les vues de MAREY.

#### B) — RÉACTIONS GÉNÉRALES DUES À L'ALTITUDE

Malgré ce que nous venons de dire, la vie est possible aux grandes altitudes. Il y a des villes au Mexique qui sont situées à de très grandes hauteurs. On peut donc s'acclimater à la dépression barométrique; mais d'après JOURDANET, la santé des habitants de ces villes serait précaire par suite de l'anoxhémie.

Sans parler de la vie à d'aussi fortes altitudes, on a éprouvé les bons effets d'un séjour à des hauteurs moyennes telles que 1.000 ou 2.000 mètres, et la cure d'altitude est souvent conseillée non seulement dans la tuberculose, mais pour certains convalescents et surtout dans le traitement de certaines anémies.

D'où viennent ces bons effets de l'altitude? On les a beaucoup



étudiés ces dernières années chez les animaux et chez l'homme, soit à la suite d'un séjour prolongé dans des pays élevés, soit pendant et à la suite d'une grande ascension (voir la Revue générale de M. LÉPINE, *Semaine Médicale*, 1898).

Les faits les mieux observés paraissent les suivants.

**1° Action sur le sang.** — Le sang absorbe mieux l'oxygène après un séjour à la montagne. PAUL BERT a constaté ce fait, et aussi l'augmentation de l'hémoglobine, chez les animaux élevés pendant plusieurs générations au Pic du Midi, ou chez des moutons nés dans la plaine et ayant vécu ensuite sur cette montagne. SUTER et JACQUET ont fait des expériences capitales sur des lots de lapins placés les uns à Davos (4.600 mètres d'altitude) pendant quatre semaines et les autres conservés à Bâle. Le dosage du fer de ces lapins a montré que ceux de Davos renfermaient un cinquième de plus de fer que les autres ; il faut pour cela un séjour prolongé, et WEISS a eu des résultats négatifs après un séjour trop court.

Les globules rouges augmentent de nombre. Cette hyperglobulie a été observée par VIAULT en Amérique et au Pic du Midi, par EGGER à Arosa (4.800 mètres) chez des sujets sains, des tuberculeux et des anémiques ; par KARCHER à Champéry ; par FOA au Mont Rose (4.560 mètres).

Cette hyperglobulie des altitudes est très rapide, se produit en quelques heures, atteint son maximum en quelques jours, du moins chez les gens sains, mais elle disparaît chez ceux-ci par le retour à la plaine. Elle est proportionnellement plus grande pour des altitudes moyennes et n'augmente pas en raison de la dépression barométrique. Elle paraît moins rapide dans certains cas chez les anémiques, mais elle serait plus stable et persisterait, au moins en partie, après le retour dans la plaine.

Les globules présenteraient dans ces conditions un grand nombre de formes plus petites, et, chez les animaux dans la cloche de PAUL BERT, on a trouvé des globules rouges à noyaux, ce qui semblerait indiquer une réaction des organes hématopoïétiques, ou du moins une mise en liberté de globules nouveaux.

**2° Explication de ces effets.** — L'explication de ces faits a été mise dès le début sur le compte de la dépression barométrique. En effet, dans les expériences sur les animaux dans la cloche, et notamment dans celle de REGNARD qui conserva des cobayes pendant trois semaines, on a constaté une plus grande absorption d'oxygène par leur sang et de l'hyperglobulie, absolument comme chez les animaux de montagne.

Mais cette influence de la dépression a été diversement expliquée. Pour GRAWITZ, il y aurait un épaissement du sang et l'hyperglobulie ne serait qu'apparente et relative. Il est de fait que sur les hauteurs, les sécrétions et notamment la sécrétion urinaire diminuent, il y a des modifications de la nutrition et il serait possible qu'une portion des parties liquides du plasma passe dans les tissus, BUNGE disait dans les cavités lymphatiques. D'autre part la sécheresse de l'air de ces régions entraîne une sorte de dessiccation de l'organisme.

Bien plus, cette hyperglobulie elle-même a été discutée dans des expériences plus récentes de AMBARD, BEAUJARD, ARMAND-DELILLE, E. MAYER, KALUGAREANU et HENRY, qui sans contester le fait de l'augmentation des globules dans le sang de la périphérie, contestent qu'il y ait une augmentation absolue du nombre total des globules du sang ; car dans les gros troncs artériels on constaterait presque toujours au contraire une diminution : il y aurait hyperglobulie périphérique et hypoglobulie centrale compensatrice. FOA pense de même que l'hyperglobulie est due à une stase du sang dans les vaisseaux périphériques dilatés.

Au point de vue de l'hémoglobine se sont produites les mêmes contradictions. Pour MUNTZ, EGGER, FOA, il y a augmentation d'hémoglobine, pour ABDERHALDEN, cette augmentation n'est qu'apparente. Aussi pour certains auteurs la fameuse hyperglobulie des altitudes ne serait pas prouvée.

Mais un travail tout récent de GUILLEMARD et MOOG semble ramener la question aux conclusions des premiers auteurs. Leurs expériences faites dans la région du Mont Blanc ont porté principalement sur l'examen de la *richesse des globules rouges en hémoglobine*. Ils ont constaté que l'hyperglobulie périphé-



rique avec hypoglobulie centrale paraît être un phénomène de début, auquel succède une hyperglobulie à la fois centrale et périphérique; de même l'hémoglobine ne diminue qu'au début d'un séjour à très grandes altitudes, et, dans des conditions moyennes, on observe presque toujours une augmentation du taux de l'hémoglobine. Celle-ci est d'abord proportionnellement moins rapide que l'augmentation des globules (car les hématies jeunes ont une faible teneur en hémoglobine), mais elle est progressive et le chiffre d'hémoglobine finit par croître plus vite que le nombre des globules.

En résumé, ces dernières expériences, les anciennes données sur le dosage du fer, la constatation de globules rouges à noyaux chez les animaux, semblent bien prouver qu'il y a augmentation réelle, à la fois du nombre des globules rouges et de leur teneur en hémoglobine. Ceci explique les bons effets de la cure d'altitude chez les anémiques.

Le facteur principal de ces modifications paraît bien être la *diminution de pression de l'oxygène* dans l'air respiré; le sang obligé de suffire au même travail respiratoire avec moins d'oxygène, multiplierait sa surface d'absorption en augmentant le nombre des globules et le taux de l'hémoglobine; il y aurait une crise des organes hématopoïétiques prouvée d'ailleurs par la présence des globules à noyaux et par le fait observé par QUISERNE que la suppression de la rate chez les lapins supprime chez eux la production de l'hyperglobulie des altitudes.

On peut encore donner les preuves suivantes du rôle de la diminution de tension de l'oxygène. Cette diminution expérimentale en vase clos détermine l'hyperglobulie (SELLIER); tandis qu'au contraire l'expérience inverse avec augmentation de la tension de l'oxygène détermine l'hypoglobulie (REGNARD); enfin en faisant respirer à des chiens de l'acide carbonique, il y aurait hyperglobulie comme dans la privation d'oxygène par raréfaction (PELLARI et MERGARI).

En résumé, il ne paraît pas douteux que la cure d'altitude ne produise de bons effets surtout en cas d'anémie et chez les convalescents. Il faut d'ailleurs faire la part des autres facteurs que la diminution de pression; la pureté de l'air (si importante pour

les tuberculoses ouvertes), l'action excitante du froid et des radiations lumineuses jouent certainement leur rôle.

## ARTICLE II

## TROUBLES PAR AUGMENTATION DE PRESSION

A côté des troubles par dépression barométrique il faut étudier ceux produits par l'augmentation artificielle de la pression des gaz respiratoires.

Lorsque l'on augmente progressivement la pression dans un espace clos où sont enfermés des animaux, on voit survenir la mort de ceux-ci à partir d'une certaine élévation de la tension. Ceci est dû tout d'abord à l'excès de tension d'acide carbonique, puis, lorsque les pressions sont très élevées, à l'excès de la tension de l'oxygène qui dans ces conditions devient toxique.

PAUL BERT a en effet démontré qu'il existe trois modes d'asphyxie par changement dans la tension des gaz normaux de la respiration: 1° par *insuffisance de la tension de l'oxygène* (nous l'avons étudiée avec la dépression barométrique); 2° par *excès de tension de l'oxygène*; 3° par *excès de tension de l'acide carbonique*. En pratique, et dans l'exemple d'asphyxie dans un air confiné, il y a action certaine de l'augmentation de tension de l'acide carbonique combinée au manque de pression de l'oxygène.

**1° Asphyxie par excès de tension de l'acide carbonique.**

— Dans les expériences de PAUL BERT, la mort des moineaux survient lorsque la tension partielle de l'acide carbonique s'élève au delà d'un certain chiffre. Cette asphyxie est indépendante de la pression barométrique totale et liée seulement à la pression partielle de l'acide carbonique dans le mélange. A la pression ordinaire, dans l'air confiné, l'asphyxie par excès d'acide carbonique survient par excès de sa tension propre et sans qu'il y ait augmentation de la tension totale du mélange. Dans ces conditions, le sang se charge d'acide carbonique en excès qui prend la place de l'oxygène et les phénomènes d'asphyxie en sont la conséquence naturelle.



**2° Asphyxie par excès de tension de l'oxygène.** — On savait depuis LAVOISIER que le défaut d'oxygène peut tuer; c'est PAUL BERT qui a prouvé que ce gaz peut tuer aussi par excès.

Si, comme dans les expériences de PAUL BERT, on augmente progressivement la tension de l'oxygène dans le mélange gazeux respiré, on voit que l'animal supporte sans danger 2 et 3 atmosphères; mais des signes d'asphyxie surviennent à partir de 5 atmosphères, et il succombe si on le laisse quelque temps dans ces conditions. La mort survient lorsque la tension de l'oxygène est environ vingt fois plus forte que normalement. Dans l'air ordinaire les accidents commencent entre 6 et 12 atmosphères de pression totale. Fait très curieux, les échanges gazeux respiratoires, loin d'être augmentés, sont diminués dans l'intoxication par l'oxygène, et l'exagération de la pression partielle de l'oxygène diminue sa consommation et la formation parallèle de l'acide carbonique; il y aurait aussi diminution de l'urée, hyperglycémie et glycosurie, et en même temps hypothermie considérable.

Cette intoxication par l'oxygène ne s'observe jamais en pathologie, mais elle est d'un très grand intérêt au point de vue de la biologie générale et nous montre une fois de plus, comme nous le répéterons à propos des poisons en général, *qu'il n'y a pour ainsi dire pas de substance qui ne puisse être toxique dans certaines conditions de dose*, pas même l'oxygène, source de la respiration, de la chaleur et de la vie.

**3° Accidents de la décompression.** — Il y a des cas où les notions précédentes peuvent encore trouver une utilisation. Pour les travaux qui se font au fond de l'eau, dans les fleuves, on emploie des cloches métalliques dans lesquelles on comprime de l'air pour chasser l'eau de l'intérieur de la cloche et permettre le travail à sec au fond du lit du fleuve (méthode de TRIGER, ingénieur français).

La pression est portée dans ces cas à 5 atmosphères et même plus. Les ouvriers n'y éprouvent pas d'accidents, mais ceux-ci éclatent souvent lorsqu'on ramène les sujets à l'air extérieur

trop brusquement et en leur faisant subir une décompression rapide.

Les accidents sont des vertiges, souvent avec perte de connaissance, du délire, des convulsions, des paralysies diverses, des hémorragies nasales et pulmonaires; il y a souvent de l'anxiété respiratoire avec petitesse du pouls et refroidissement périphérique. Beaucoup tombent dans le coma, d'autres meurent subitement. Les suites tardives sont le plus souvent des paralysies et surtout des paraplégies. Celles-ci sont dues à des hémorragies des centres nerveux, à des hématomyélies s'accompagnant de compression, de destruction de certains faisceaux médullaires et de troubles moteurs trophiques et sensitifs des plus variés (voir thèse de JEAN LÉPINE, *Les Hématomyélies*, Lyon, 1899).

La pathogénie de ces accidents est simple. Les gaz de l'atmosphère se sont dissous dans le sang proportionnellement à la pression; au moment de la décompression, ces gaz sont libérés sur place et le système circulatoire se remplit de bulles qui produisent des embolies multiples dans tous les petits vaisseaux; il y a un phénomène analogue, comme le disent MORAT et DOYON, à celui du dégagement des bulles d'une bouteille d'eau de Seltz qu'on débouche. Les hémorragies des centres nerveux peuvent être dues soit à ces embolies, soit à des variations brusques de la pression sanguine que ne peuvent supporter les fins capillaires des centres nerveux.