

SEPTIÈME LEÇON

SOMMAIRE : Emploi de l'opium et de ses alcaloïdes comme moyen de contention dans les expériences. — Doses. — Excitabilité particulière des animaux soumis à l'action de la morphine. — Durée de l'insensibilité. — Son retour. — Conditions particulières présentées par divers animaux. — Expériences. — Théorie de l'action de la morphine. — La morphine suppose l'action cérébrale. — Expériences sur les grenouilles. — Théorie de l'action excitante de la morphine. — Différences selon les espèces; variétés selon les individus.

MESSIEURS,

Dans la leçon précédente, nous nous sommes surtout occupés des effets comparés des alcaloïdes de l'opium. Nous allons aujourd'hui étudier l'emploi des alcaloïdes hypnotiques de l'opium dans l'expérimentation physiologique sur les animaux. Nous nous occuperons surtout de la morphine et de la narcéine, qui sont les deux principes de l'opium possédant la plus grande énergie narcotique. Nous avons déjà indiqué les raisons qui nous font employer plus souvent la morphine : moins coûteuse que la narcéine qui est devenue introuvable, elle présente des effets narcotiques très-suffisants pour les besoins des expériences.

Commençons par établir les faits, et nous raisonnerons ensuite sur eux pour en déduire les propriétés des alcaloïdes de l'opium dont nous faisons usage.

Et d'abord la morphine. Pour endormir un chien de moyenne taille sous l'influence de la morphine, il suffit

généralement de lui injecter 5 centigrammes de chlorhydrate de morphine dans le tissu cellulaire sous-cutané. Rien de plus simple que de mesurer cette dose. On emploie une solution contenant 5 grammes de chlorhydrate de morphine pour 100 grammes ou 100 centimètres cubes d'eau. Un centimètre cube de cette solution contenant 5 centigrammes de chlorhydrate de morphine, on injecte cette quantité de liquide sous la peau des aisselles avec une seringue graduée.

Voici un chien qui a reçu de cette manière, avant la séance, la dose indiquée. Vous voyez qu'il reste inerte et sans mouvements. Nous allons répéter l'expérience sous vos yeux sur un autre animal, et, pour que les effets de la morphine apparaissent plus vite, nous doublerons la dose, ce qui, du reste, ne compromettra pas la vie de l'animal; on pourrait lui en donner 15 centigrammes et même plus sans risquer de le tuer.

Nous opérons, en outre, sur un jeune chien; nous lui donnons 10 centigrammes ou 1 décigramme, moitié sous le peau de chaque aisselle. Cette division de l'injection en deux parties augmente la surface d'absorption, et contribue encore ainsi à rendre l'action plus rapide. L'expérience marche en effet assez vite, le résultat est obtenu au bout de cinq minutes.

Vous voyez que l'animal est tombé dans un état de stupeur qui le laisse absolument immobile, car il est évident que, s'il n'avait pas reçu de la morphine, il ne resterait pas ainsi étendu sur cette table sans chercher à s'échapper. Il a donc perdu la conscience du lieu où il est; il ne reconnaît plus son maître.

Cependant la sensibilité persiste, car si nous pinçons l'animal, il remue et crie. Mais ce sont là seulement des mouvements qui succèdent à une perception très-obscuré; en réalité, il ne songe pas à fuir ni à se défendre : ses facultés intellectuelles sont complètement engourdies.

La morphine exerce une action que nous ne connaissons pas encore exactement dans son essence physiologique, mais nous pouvons dire cependant qu'elle se porte d'une manière élective sur les éléments des centres nerveux et peut-être aussi sur les éléments sensitifs. Toutefois, loin de supprimer complètement la sensibilité comme le chloroforme, la morphine provoque, chez nos animaux, une sorte d'exagération de l'excitabilité, ou plutôt une espèce de sensibilité particulière au bruit (1).

En effet, cette sensibilité spéciale se manifeste lorsqu'on frappe sur la planche où repose l'animal, ou lorsqu'un bruit un peu intense a lieu non loin de lui : on le voit aussitôt tressaillir dans tous ses membres et faire un soubresaut plus ou moins étendu, ou même se sauver les yeux hagards. Suivant l'intensité de l'ébranlement chez les grenouilles, cette exagération de l'excitabilité peut devenir tellement grande, qu'elle en arrive à simuler les effets de la strychnine.

Le battement des mains, l'ouverture subite d'un robinet coulant dans un vase plein d'eau sont des bruits éminemment propres à mettre en jeu cette sensibilité spéciale de l'animal morphiné. Ayant un jour ouvert,

(1) Voyez la confirmation de ces faits dans les récents travaux de Ed. Hitzig, *Untersuchungen ueber das Gehirn*. Berlin, 1874, p. 36; *Einfluss des Aethers und des Morphiums*

près d'un chien qui semblait dormir profondément, le robinet qui alimente notre laboratoire, nous vîmes l'animal faire le soubresaut en question et se lever sur ses pattes. Vous avez vu, à la fin de la dernière leçon, un chien profondément endormi par la morphine, être réveillé en sursaut par des applaudissements et se sauver dans l'amphithéâtre, au milieu de vous, d'un air effaré et stupide.

Cette propriété d'excitabilité se manifeste à son maximum sur la grenouille, mais ne lui est point exclusive; elle se produit aussi pour les autres animaux et pour l'homme, quoiqu'on ne paraisse pas s'en être jamais préoccupé quand on administre de la morphine (1).

Après cette période d'excitabilité exagérée, la prostration va en général en croissant pendant un certain temps sous l'influence de la morphine et persiste assez longtemps. Puis l'animal revient à lui, et se réveille en passant par une nouvelle période d'excitabilité. Les phénomènes intellectuels sont les premiers atteints et aussi les derniers à reparaitre; il faut souvent attendre vingt-quatre heures avant de constater le retour de l'état normal à cet égard.

Vous voyez, du reste, que la morphine plonge les chiens

(1) Quand on donne de la morphine, la période sédatrice ou de résolution est quelquefois fort longue à se manifester. C'est ce qui arrive notamment pour les grenouilles. Chez ces animaux, on ne peut même souvent constater que la période d'excitation, et, si longtemps qu'on attende, le sommeil ne se produit pas. Il est vrai qu'on pourrait objecter qu'on ignore comment dorment les grenouilles, et si elles ont un sommeil autre que l'engourdissement hibernant? Mais on peut répondre à cela qu'on sait très-bien comment dorment les oiseaux (pigeons), et que cependant la morphine ne parvient pas à les endormir plus facilement que les grenouilles. J'ai déjà eu précédemment l'occasion de vous montrer ces faits.

dans un état d'immobilité qui permet de les placer sur une gouttière à expériences sans les lier ni les museler.

Mais il faut savoir que l'action de la morphine présente de grandes différences d'intensité d'une espèce à l'autre et suivant l'âge ; tandis que beaucoup d'autres poisons, le curare par exemple, produisent au contraire des effets à peu près constants. Nous avons aussi constaté pour le chloroforme des variations de susceptibilité assez marquées.

De tous les animaux sur lesquels nous avons eu occasion d'opérer, le chien est celui qui s'est en général montré le plus sensible à l'action de la morphine.

Nous allons toutefois vous rapporter un certain nombre d'expériences faites sur divers animaux. Ici, bien entendu, nous insisterons particulièrement sur l'action soporifique contentive, et spécialement sur celle de la morphine.

Expérience (26 février 1865). — *Morphine, narcéine.*
— Sur un jeune chien épagneul pesant 12 kilogrammes, on injecte lentement dans la veine jugulaire une solution saturée à 15 degrés de chlorhydrate de morphine (100 gram. d'eau, 5 gram. de chlorhydrate de morphine). On s'arrête à peu près au moment où l'animal a commencé à faire des inspirations profondes et à crier. Sous l'influence de cette injection, l'animal est tombé dans un état de stupéfaction profonde et complète. Cependant il tressaille quand on le touche et quand on produit un choc sur la gouttière à expérience dans laquelle il repose. On observe chez lui une grande rougeur de la peau et de la langue.

Deux jours après, l'animal étant un peu languissant, on injecte dans la veine jugulaire 7 à 10 centim. cubes d'une solution saturée de narcéine (35 à 50 centigr. de chlorhydrate de narcéine). On s'est arrêté après que l'animal avait commencé à faire quelques inspirations profondes. L'animal tombe dans une soporification qui n'est pas très-profonde ; mis à terre, il marche, puis se couche et dort. Remis sur la gouttière à contention, il demeure immobile sur le dos et n'est pas excitable. Il est encore calme trois heures après. Il vomit, mais ne défèque pas. La peau et la langue sont rouges.

Morphine, codéine, narcéine (18 juin 1864). — Sous la peau d'un jeune chien, on injecte 1 centim. cube de la solution titrée de chlorhydrate de morphine ; sept ou huit minutes après l'animal dort déjà profondément ; le pouls est ralenti, mais régulier (86 pulsations). Lorsqu'on insuffle de la fumée de tabac sur le museau, l'animal ne se réveille pas, tant est profond le sommeil. Quand on veut faire marcher l'animal, il y a faiblesse du train postérieur, titubation, puis l'animal retombe immédiatement dans le sommeil le plus profond. Deux heures un quart après l'injection, il dort encore profondément.

Chez ce même animal, deux jours après (20 juin), on injecte sous la peau 1 centim. cube de solution de chlorhydrate de codéine (= 5 centigr. de sel). Après quelques minutes l'animal est endormi ; une heure après il commence à s'éveiller, puis, au bout d'un quart d'heure, il est tout à fait réveillé et court très-bien. Cette expérience montre la différence d'intensité d'action soporifique

entre la morphine et la codéine, ainsi que nous l'avons signalé plus haut.

Le 22 juin, on injecte sous la peau 1 centim. cube de la solution de chlorhydrate de morphine. Narcotisation prononcée; quatre heures après l'injection le chien est encore assoupi, abruti; il marche avec affaiblissement et surbaissement du train postérieur (démarche hyénoïde); se plaint et gémit.

Les jours suivants, le chien sert à des expériences sur le curare dont il ne meurt pas.

Le 25 juin, on injecte sous la peau du même animal, et à jeun, 1 centim. cube de chlorhydrate de narcéine à 2^{es},5 pour 100 (25 milligr.). Sommeil parfait pendant plusieurs heures; défécation. Quand on met l'animal à terre, il marche droit, sans surbaissement du train postérieur. Il revient rapidement en conservant toute son humeur gaie.

Le 30 juin, on injecte dans l'estomac la même quantité, 1 centim. cube de chlorhydrate de narcéine. Il y a défécation et une soporification très-légère.

Cette dernière expérience démontre que l'effet de la substance soporifique a été bien moins marqué par l'estomac que par le tissu cellulaire sous-cutané.

En outre, nous pouvons constater que le sommeil produit par la codéine est tout à fait différent de celui produit par la morphine.

Voyez à ce sujet une expérience comparative que j'ai rapportée plus haut, p. 183, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LIX, p. 409. 1864. (Voyez encore l'appendice à la fin de ce volume.)

Morphine, narcotine. — Sur un jeune chien on injecte sous la peau 1/2 centim. cube de la solution normale de chlorhydrate de morphine (= 2 centigr. de chlorhydrate de morphine). Soporification parfaite durant plusieurs heures; défécation. L'animal dort encore tranquillement sur le dos sept heures après l'injection. — Le lendemain, on injecte sous la peau de ce même chien 1 centim. cube de la solution de morphine (= 5 centigr. de chlorhydrate de morphine). Vomissement presque instantané, défécation. Soporification notable, mais moindre que la première fois. Pas de rougeur sous-cutanée.

Le lendemain, on fait une expérience comparative en injectant dans la jugulaire 5 centim. cubes de la solution de narcotine (= 25 centigr. de narcotine). Presque immédiatement le chien pousse des cris, se roidit, présente des convulsions. Ces convulsions se prolongent, puis cessent; pas de tremblement. Un quart-d'heure après, le chien revient à un état tout à fait calme, mais il ne dort aucunement. Il n'y a pas eu de démarche hyénoïde, c'est-à-dire d'affaiblissement dans les membres postérieurs.

Morphine, opium (21 mai 1864). — L'expérience suivante montre que la morphine peut être supportée parfois par le chien à dose énorme sans amener la mort : — Sur un chien de grande taille, paraissant un peu malade, on injecte dans la veine jugulaire deux grammes de chlorhydrate de morphine dissous dans 40 centim. cubes d'eau tiède. — La narcotisation se produit immédiatement, et est accompagnée d'une très-grande excitabilité. Après deux ou trois heures, cette excitabilité augmente encore et l'animal est pris de convulsions d'une

intensité terrible. La pupille, d'abord contractée, se dilate au *maximum* pendant les crises, puis se contracte de nouveau. On croit que le chien va mourir. Après quatre heures il est effaré, étendu dans un coin et peut à peine se traîner. Il n'y a eu ni défécation ni vomissement.

Le lendemain, le chien n'est pas mort, il paraît revenu à son état antérieur, c'est-à-dire encore un peu maladif. Cinq jours après, il paraît toujours un peu malade. Cependant il mange, et se trouve en digestion au moment de l'expérience. On lui injecte dans la jugulaire 10 centim. cubes de la solution titrée d'opium. Pas de cris, pas d'agitation. Il y a de la narcotisation, rougeur sous-cutanée, pas de défécation. Sous ces derniers rapports, c'est encore un cas exceptionnel. Cela tient-il à son état maladif?

Morphine. — Sur un chien de moyenne taille, on a injecté dans la trachée-artère 2 cent. cubes de solution saturée de chlorhydrate de morphine (cette solution saturée correspond à une solution de 5 pour 100). Après dix à quinze minutes l'animal tombe dans le narcotisme, et le sommeil devient bientôt si profond que l'animal est complètement indifférent à tout ce qui se passe autour de lui. Il paraît fort peu excitable et tressaille à peine aux bruits soudains. Étant mis à terre après deux heures de sommeil, il court très-bien, le train postérieur à peine surbaissé ce qui lui donne la démarche d'une hyène (démarche hyénoïde). Étant ensuite replacé dans la gouttière à expérience, il se rendort, et reprend toutes les positions que l'on veut et y demeure dans un calme parfait. Au bout de trois heures de narcotisme, il est toujours dans le même état. Il n'y a eu ni vomissement ni défécation.

Morphine, opium (13 février 1864). — Sur un chien terrier pesant 12 kilogrammes, on injecte 3 centigrammes de morphine dissous dans 3 grammes d'eau : l'injection est faite dans la veine jugulaire externe. Il n'en résulte qu'un assoupissement passager, sans aucun phénomène particulier.

Trois jours après, sur le même animal pris en état de digestion, on injecte dans la jugulaire une solution saturée de chlorhydrate de morphine : on en injecte 3^{cc},5, sans que l'animal pousse un seul cri. Après cette injection l'animal reste sensible; détaché et mis à terre il marche, mais avec les symptômes d'une grande faiblesse dans le train postérieur. Puis l'animal s'endort.

Le lendemain, l'animal étant en digestion et bien remis de son expérience de la veille, on injecte dans la veine jugulaire 4^{cc},5 d'une dissolution concentrée d'opium. On s'arrête quand la respiration devient profonde et suspirieuse. L'animal ne crie pas; il est bientôt profondément stupéfié. Cette expérience nous montre, comme plusieurs d'entre les précédentes, que les animaux qui ont déjà reçu des injections ne crient pas, d'où il suit que les cris ne peuvent pas constituer un caractère qui serait pris pour guide afin d'arrêter l'injection à temps. — L'animal présente 16 inspirations et 180 pulsations à la minute; il reste immobile, étendu sur le dos dans la gouttière à expérience; mais il n'est ni insensible ni paralysé. Il tressaille aux bruits extérieurs presque comme s'il était strychnisé. Le pouls, qui est irrégulier habituellement, paraît être devenu régulier sous l'influence de l'opium. Il est plein. On note une conges-

tion cutanée, déjà remarquée chez d'autres animaux, à la peau du ventre, des oreilles et à la gueule. Après vingt minutes le pouls est à 120; la respiration est lente (9 inspirations par minute). — Après trente minutes on ouvre la gueule de l'animal, on lui écarte les deux mâchoires et on les maintient écartées à l'aide de deux cordes fixées à la gouttière de contention, sans que l'animal cherche à se débattre; il reste parfaitement tranquille dans cette position. On peut alors découvrir le nerf lingual, le pincer, le couper sans qu'il se produise aucun mouvement. Cependant l'animal n'est pas insensible; il ne réagit qu'aux douleurs très-fortes, et encore ne se réveille-t-il bien qu'après plusieurs excitations. Du reste il semble qu'à mesure que la sensibilité revient, elle ne reparait pas en même temps dans tous les nerfs; les nerfs de l'œil deviennent sensibles les premiers, puis ceux des pattes, et probablement plus tard les nerfs de la langue qui participent un peu aux propriétés des nerfs sensoriels.

Morphine (2 mai 1864). — Sur un chien de moyenne taille, on injecte 2 centim. cubes d'une solution saturée de chlorhydrate de morphine dans la trachée. L'animal tombe bientôt dans un narcotisme tel qu'on peut mettre sur lui la glande sous-maxillaire à découvert, placer un tube d'argent dans son conduit, isoler son nerf sécréteur, l'exciter pour faire sécréter la glande, et faire toute cette série d'opérations assez longues et délicates sans museler l'animal. Le chien se plaignait parfois quand on touchait un nerf; mais il ne cherchait pas à se sauver ni à mordre. Quand cependant après cela on met l'animal par terre,

il s'enfuit du côté de la porte; mais si ensuite on le remet, placé sur le dos, dans l'appareil à gouttière, il reste tranquille dans la position qu'on lui a donnée. — Cet animal n'a présenté ni défécation, ni vomissement.

Les expériences précédentes suffisent, sans qu'il soit besoin de les multiplier davantage, à montrer le degré de sensibilité du chien à l'action de la morphine, et les particularités que présente son état de narcotisation.

La morphine agit sur les autres animaux, mais à des degrés divers: ainsi le lapin est plus réfractaire à cette action.

Expériences. — Un lapin a reçu 1 décigramme de chlorhydrate de morphine divisé en deux injections, une sous chaque aisselle. C'est la même dose qui avait été donnée à un chien de moyenne taille et sur lequel l'effet narcotique était très-intense. Pour un lapin, cette dose est relativement beaucoup plus considérable, puisque l'animal est plus petit, et cependant c'est à peine si ce lapin paraît en ressentir les effets soporifiques même au bout d'un temps assez long. Voici quelques expériences qui ont fourni des résultats dans le même sens:

Morphine. — Sous la peau d'un lapin on injecte 1 centimètre cube de la solution normale de morphine; soporification très-modérée.

On injecte sous la peau de deux lapins 5 centim. cubes de la solution de morphine (chez chacun d'eux = 25 centigrammes; dose énorme). Cette fois il y a une narcotisation prolongée.

Sur un lapin, on injecte dans la trachée, à l'aide d'une sonde élastique, 5 cent. cubes de la solution titrée de

chlorhydrate de morphine (5 centigr. par cent. cube). Il se manifeste une narcotisation rapide et intense. — Sur un autre lapin comparable au précédent, on injecte dans la plèvre 5 cent. cubes de la même solution titrée. La narcotisation est bien plus faible et se montre incomplète. — L'injection dans la trachée aurait donc eu un effet plus intense. C'est ce que va démontrer encore l'expérience suivante.

On injecte 1 centimètre cube de la solution saturée de chlorhydrate de morphine dans la trachée d'un lapin vigoureux et adulte. L'animal entre dans un narcotisme marqué. On veut savoir si la morphine, qui agit sur la circulation capillaire, puisqu'elle fait rougir la peau et les membranes muqueuses, ne porterait pas son action sur le grand sympathique en le paralysant. Dans cette vue on isole et on coupe le filet cervical sympathique. On observe après cette section une dilatation des vaisseaux capillaires de l'oreille, comme à l'ordinaire. La galvanisation étant appliquée au bout supérieur du filet cervical divisé, amène la contraction des vaisseaux comme de coutume. Il semble donc que la morphine n'agit pas sur le sympathique vaso-constricteur. Serait-ce par action directe sur le sang que se produit cette rougeur spéciale qu'on remarque après l'administration de l'opium et de quelques-uns de ses alcaloïdes (1) ?

(1) Depuis ces premières expériences, nous avons eu maintes occasions de nous convaincre que la rougeur produite par la morphine est due à une action sur les vaso-moteurs; nous examinerons ailleurs si cette action consiste en une action sur les nerfs vaso-constricteurs ou sur les vaso-dilatateurs. Nous nous contenterons de dire pour le moment que cette rougeur se produit aussi chez l'homme.

Les cobayes ou cochons d'Inde se comportent à peu près comme les lapins à l'égard de la morphine.

Expériences. — Morphine. — Sur un cobaye on injecte dans la peau 2 cent. cubes $\frac{1}{2}$ de la solution titrée (5 centigr. par cent. cube). Il survient une narcotisation peu intense. — Sur un autre cobaye comparable au précédent, on injecte dans la plèvre la même quantité de chlorhydrate de morphine. La narcotisation est également peu intense. L'oreille était rouge et injectée par l'action de la morphine; cependant il ne s'est pas écoulé de sang en la coupant; le lendemain, lorsque les effets de la morphine étaient passés, on a coupé l'autre oreille de la même manière, et le sang s'est écoulé aussitôt. Ce qui prouve que la rougeur et la vascularisation sous-cutanée ou sous-muqueuse par l'action de la morphine coïncide avec une stase ou un ralentissement de la circulation capillaire, tandis que ce sont les conditions contraires qui existent à la suite de la section du grand sympathique.

Les oiseaux sont aussi fort peu sensibles à la morphine.

Expériences. — Morphine (mai 1864). — Voici un pigeon qui reçoit 1 décigramme de chlorhydrate de morphine en deux injections sous la peau, aucun effet ne paraît encore s'être produit après une heure.

On injecte sous la peau de l'aine d'un pigeon 1 cent. cube de la dissolution de chlorhydrate de morphine; l'animal n'en éprouve pas sensiblement d'effets soporifiques.

Sur un pigeon à jeun on injecte sous la peau 1 cent. cube de la solution de morphine; pas de sommeil bien marqué; un peu de titubation; vomissement.

A deux pigeons à jeun on administre 5 cent. cubes de la solution titrée de chlorhydrate de morphine (5 centigr. par cent. cube, dose énorme), à l'un dans le jabot, à l'autre sous la peau. Celui qui a reçu le narcotique dans le jabot n'est pas sensiblement influencé; l'autre, qui a reçu la substance dans le tissu cellulaire, en éprouve les effets d'une manière évidente: il s'accroupit, tombe en avant, ferme fréquemment les yeux. Cependant il vole assez bien en retombant, quand on le lance en l'air.

Sur un autre pigeon qui avait déjà été soumis à l'influence opiacée quelques jours auparavant, on injecte dans l'œsophage 5 cent. cubes de la même solution de morphine; l'animal est manifestement stupéfié. Cet animal s'est montré évidemment plus sensible à l'action de la morphine par l'estomac. Cela tient sans doute à l'effet des narcotisations antérieures qui ne se trouvent pas encore complètement effacés.

On injecte dans le jabot d'un pigeon bien gavé 2 cent. cube de la solution de morphine; la digestion a été arrêtée très-manifestement. — Sous la peau d'un autre pigeon également en digestion on injecte 2 cent. cubes de la solution normale de chlorhydrate de morphine (1 cent. cube pour 0^{gr},05 de chlor. de morph.). Pas de narcotisation sensible; digestion très-peu arrêtée, presque normale. Ainsi la morphine injectée sous la peau arrête moins la digestion que lorsqu'elle est ingérée dans l'estomac, ce qui prouve une fois de plus ce fait très-connu qu'il y a une action locale en même temps que l'effet général.

Les moineaux, à cause de leur petite taille sans doute, paraissent plus sensibles à l'action de la morphine, qui

est pour eux facilement toxique. Mais chez eux encore, elle est plus active en injection dans le tissu cellulaire que dans le jabot.

Expériences. — Morphine. — 1° Sur deux jeunes moineaux on injecte 1 cent. cube de la dissolution titrée de chlorhydrate de morphine sous la peau (25 centigr.); ils meurent tous deux en une heure environ.

2° Sur deux autres moineaux en tout comparables aux précédents, on injecte la même quantité de chlorhydrate de morphine dans le jabot; ils survivent tous deux. Il faut encore ici tirer la conclusion que la morphine est plus active sous la peau que dans le canal intestinal.

Expériences. — 1^{er} moineau. — Injection sous la peau de 5-milligrammes de morphine. L'oiseau semble bientôt s'endormir; il place la tête sous l'aile; mais il crie de temps en temps.

2^e moineau. — Injection de 5 centigrammes de chlorhydrate de morphine. L'oiseau s'endort après quelques minutes d'un sommeil très-tranquille. Le lendemain on le retrouve bien portant.

3^e moineau. — Injection de 1 centigramme de chlorhydrate de morphine. Il s'endort presque aussitôt; sommeil très-profond, la tête entre les jambes. Le lendemain il est parfaitement revenu à lui.

4^e moineau. — On injecte 2 centigrammes de chlorhydrate de morphine. Il s'endort. Le lendemain on le trouve mort.

Les rats sont assez sensibles à l'action de la morphine.

Expériences. — Morphine. — On injecte sous la peau d'un rat blanc 1 cent. cube de la solution normale de mor-