

vages de l'Amérique du Sud, tout concourt à attirer l'intérêt sur ce redoutable produit. Mais, jusqu'ici, une grande obscurité, amenée par les récits contradictoires des voyageurs, avait régné sur l'origine naturelle du curare, sur la plante d'où l'on tire ce poison, sur son mode de préparation, et sur ses véritables effets physiologiques. Un jeune chimiste de la Havane, bien connu du monde scientifique par des travaux consciencieux et qui dénotent une rare justesse d'esprit, M. Alvaro Reynoso, a publié sur cette question un travail étendu qui fixe d'une manière positive tous les points demeurés incertains jusqu'ici touchant l'histoire naturelle et l'action physiologique du curare. Par une analyse rapide de son travail, nous ferons connaître les points les plus curieux qui se rattachent à l'histoire de ce poison.

On comprend sans peine que l'idée de se servir d'armes empoisonnées se soit présentée de bonne heure à l'esprit des peuples sauvages : l'emploi de ce moyen leur permettait de suppléer à l'insuffisance et à l'imperfection de leurs armes. A l'époque de la conquête du Nouveau-Monde, on trouva assez généralement répandu chez les sauvages l'usage des flèches empoisonnées. Mais les plantes qui servaient à imprégner leurs armes d'un ingrédient toxique n'ont jamais été bien connues. Selon le savant naturaliste Bosc, qui parcourut les contrées habitées par les peuplades de l'Amérique du Nord, c'est le *cynanque* de la Caroline qui passait pour la plante consacrée à envenimer les flèches. Les féroces insulaires connus sous le nom de Caraïbes et quelques tribus du continent employaient, pour le même usage, le suc du mancenillier, que Cardan a nommé avec tant de justesse la *pomme de la mort*.

Cependant les tribus sauvages de l'Amérique du Nord paraissent avoir fait peu d'usage de ces armes empoisonnées. Bien plus, s'il faut en croire un écrivain d'une grande

autorité dans cette matière, le P. Lafiteau, qui demeura longtemps parmi ces peuplades, ce secret était ignoré de toutes les nations de l'Amérique septentrionale. Mais les tribus de l'Amérique du Sud en ont eu certainement connaissance, car l'usage des flèches empoisonnées est encore aujourd'hui mis en pratique chez plusieurs tribus indiennes de cette partie de l'Amérique. Le poison qui est employé chez ces tribus, c'est le *curare* ou *worara*.

Le curare est retiré d'une seule plante ou de plantes différentes qui contiennent un même principe vénéneux. La plus active de ces plantes toxiques est une liane qui a été étudiée pour la première fois par MM. de Humboldt et Kunt, dans leur voyage sur les bords de l'Orénoque supérieur. Ces naturalistes, n'ayant trouvé cette liane qu'à une époque éloignée de la floraison, n'avaient pu fixer rigoureusement sa place dans la classification botanique; ils avaient néanmoins conclu, de l'ensemble de ses caractères, que ce végétal était une *strychnée*. Un autre naturaliste, Richard Schomburgk, trouva, plus tard, cette liane en fleur dans la Guyane, sur les bords du Pomeroon et du Sururu; il put alors lui assigner son véritable rang botanique, et la décrivit sous le nom de *strychnos toxifera*. Ajoutons qu'en 1847, le docteur Klotzsch a donné de cette plante une description très-détaillée dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales de Berlin*.

Par quels procédés les sauvages de l'Amérique du Sud retirent-ils du *strychnos toxifera* le principe vénéneux que cette plante recèle? Les premiers voyageurs qui ont écrit sur ce sujet ne nous ont transmis que des renseignements fort peu dignes de foi. Aussi passerons-nous sous silence les récits merveilleux de Gumilla et d'écrivains plus anciens qui ont parlé de la préparation du curare.

Les premiers renseignements exacts ont été fournis sur cette question par La Condamine. Ce naturaliste put ob-



server les effets du curare pendant son célèbre voyage dans l'intérieur de l'Amérique méridionale, quand il franchissait, selon l'expression de Buffon, « ces monts sourcilleux que couvrent des glaces éternelles, ces vastes solitudes où la nature, accoutumée au plus profond silence, dut être étonnée de s'entendre interroger pour la première fois. » La Condamine reconnut que le poison des Indiens était préparé en faisant bouillir dans l'eau diverses plantes, et particulièrement certaines lianes. Cette décoction, évaporée par l'action du feu, constituait le *curare*, véritable extrait végétal, de consistance molle, dont on se servait pour frotter la pointe des flèches.

En 1812, Charles Watterton entreprit un voyage dans les contrées de Démérari et d'Essequibo, dans le but de recueillir une certaine quantité de curare. Dans la relation de son voyage, qui parut à Londres en 1825, on trouve décrite, pour la première fois, la préparation de ce poison, et ses effets sur l'économie animale. Voici ce que rapporte à cet égard le voyageur anglais.

L'Indien chargé de préparer le curare se rend dans la forêt pour en chercher les ingrédients. Une vigne nommée *wourali* croît dans ces déserts; c'est d'elle que le poison prend son nom: elle en est la base principale. Lorsqu'il en a recueilli une provision suffisante, l'Indien arrache une certaine racine très-amère qu'il y réunit, et il cherche deux sortes de plantes bulbeuses qui contiennent un jus vert et gluant. Il remplit de tiges de ces plantes un petit vase qu'il porte sur son dos, et il se met enfin à rechercher deux espèces de fourmis. L'une est très-grosse et noire, et si venimeuse, que sa piqûre donne la fièvre: on la trouve le plus souvent sur la terre. L'autre est une petite fourmi rouge qui pique comme une ortie, et qui place ordinairement son nid sous la feuille d'un arbrisseau. L'Indien ramasse encore une certaine quantité de poivre de Cayenne; il ajoute enfin les crochets broyés du serpent *la-*

*barri* et du *counacouchi*, qu'il tient ordinairement en réserve; car, lorsqu'il tue un serpent, il a soin d'en arracher les crochets et de les conserver.

Ayant ainsi recueilli les ingrédients nécessaires à la préparation du curare, l'Indien réduit en petits morceaux la vigne du *wourali* et la racine amère, et il les fait bouillir avec de l'eau. Il ajoute ensuite à cette décoction les crochets du serpent, les fourmis et le poivre. La liqueur est placée alors sur un feu modéré; lorsqu'elle est en ébullition, on enlève l'écume avec une feuille, et la liqueur reste sur le feu jusqu'à ce qu'elle se soit réduite en un sirop épais d'un brun foncé. Quand elle est en cet état, on en fait l'essai en empoisonnant quelques flèches; si elle répond à l'attente, on la verse dans unealebasse, petit pot de la façon des Indiens, et on la couvre de quelques feuilles et d'un morceau de peau de daim. On conserve le curare dans l'endroit le plus sec de la cabane, et de temps en temps on le suspend sur le feu, pour faire évaporer l'eau qu'il a absorbée au contact de l'air.

Tous les détails de l'opération que nous venons de décrire sont faciles à comprendre: on voit qu'elle se réduit à préparer, avec le secours de la chaleur, un extrait aqueux du suc de diverses plantes vénéneuses. Quant aux crochets du serpent, que les sauvages ajoutent à la liqueur pour en augmenter l'action toxique, il est probable que cette addition est superflue, car il est reconnu que la piqûre occasionnée par la dent d'un animal vénéneux, celle d'une vipère, par exemple, quand cette dent a été détachée de la mâchoire de l'animal, n'occasionne plus d'accidents morbides.

Dans son *Voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent*, M. de Humboldt a donné de la préparation du curare une peinture intéressante et animée. Nous nous bornerons à la reproduire, pour ne rien enlever à l'attrait de cette description.



Lorsque nous arrivâmes à l'Esmeralda, dit M. de Humboldt, la plupart des Indiens revenaient d'une excursion qu'ils avaient faite à l'est, au delà du Rio Padamo, pour recueillir des *juvias* ou fruits du *bertholletia* et la liane qui donne le curare. Ce retour était célébré par une fête qu'on appelle, dans la mission, *la fiesta de las juvias*, et ressemble à nos fêtes des moissons et des vendanges. Les femmes avaient préparé beaucoup de liqueurs fermentées; pendant deux jours, on ne rencontrait que des Indiens ivres. Chez des peuples qui attachent beaucoup d'importance aux fruits des palmiers et de quelques autres arbres utiles à la nourriture de l'homme, l'époque de la récolte de ces fruits est marquée par des réjouissances publiques. On divise le temps d'après des fêtes publiques qui se succèdent d'une manière invariable. Nous fûmes assez heureux pour trouver un Indien moins ivre que les autres, et qui était occupé à préparer le poison *curare* avec les plantes fraîchement recueillies. C'était le chimiste de l'endroit. Nous trouvâmes chez lui de grandes chaudières d'argile destinées à la cuisson des sucS végétaux, des vaisseaux moins profonds favorisant l'évaporation par la surface qu'ils présentent; des feuilles de bananier roulées en cornets et servant à filtrer des liquides plus ou moins chargés de substances filandreuses. Il régnait le plus grand ordre et la plus grande propreté dans cette cabane, qui était transformée en un laboratoire de chimie.

L'Indien qui devait nous instruire est connu, dans la mission, sous le nom de *maitre du poison* (*amo del curare*); il avait cet air empesé, et ce ton de pédanterie dont on accusait jadis les pharmaciens en Europe. « Je sais, disait-il, que les blancs ont le secret de fabriquer du savon et cette poudre noire qui a le défaut de faire du bruit et de chasser les animaux si on les manque. Le curare, que nous préparons de père en fils, est supérieur à tout ce que vous savez faire là-bas (au delà des mers). C'est le suc d'une herbe qui tue tout bas (sans qu'on sache d'où le coup est parti). »

Cette opération chimique, à laquelle le *maitre du curare* mettait tant d'importance, nous paraissait d'une grande simplicité. On donne à la liane (*bejuco*), dont on se sert à l'Esmeralda pour la préparation du poison, le même nom que dans les forêts de Javita. C'est le *bejuco de mavacure*, que l'on recueille abondamment à l'est de la mission, sur la rive gauche de l'Orénoque, au delà du Rio Amaguaca dans les terrains montueux

et granitiques de Guanaya et de Yumariquin. Quoique les faisceaux de *bejuco* que nous trouvâmes dans la maison de l'Indien fussent entièrement dépourvus de feuilles, il ne nous resta aucun doute qu'ils provenaient de la même plante de la famille des strychnées (très-voisine du rouhamon d'Aublet) que nous avions examinée dans la forêt de Pimichin. On emploie indifféremment le *mavacure* frais ou desséché depuis plusieurs semaines. Le suc de la liane, récemment recueilli, n'est pas regardé comme vénéneux; peut-être n'agit-il d'une manière sensible que lorsqu'il est fortement concentré. C'est l'écorce et une partie de l'aubier qui renferment ce terrible poison. On racle avec un couteau des branches de *mavacure* de 4 à 5 lignes de diamètre; l'écorce enlevée est écrasée et réduite en filaments très-minces sur une pierre à broyer de la farine de manioc. Le suc vénéneux étant jaune, toute cette masse filandreuse prend la même couleur. On la jette dans un entonnoir de 9 pouces de haut et de 4 pouces d'ouverture. Cet entonnoir est, de tous les ustensiles du laboratoire indien, celui que le *maitre du poison* nous vantait le plus. Il demandait à plusieurs reprises si, *por allá* (là-bas, c'est-à-dire en Europe); nous avions vu jamais quelque chose de comparable à son *embudo*. C'était une feuille de bananier roulée en cornet sur elle-même et placée dans un autre cornet plus fort de feuilles de palmier. Tout cet appareil était soutenu par un échafaudage léger de pétioles de *rachis* de palmier. On commence à faire une infusion à froid en versant de l'eau sur la matière filandreuse, qui est l'écorce broyée du *mavacure*. Une eau jaunâtre filtre, pendant plusieurs heures, goutte par goutte, à travers l'*embudo* ou entonnoir de feuillage. Cette eau filtrée est la liqueur vénéneuse; mais elle n'acquiert de la force que lorsqu'elle est concentrée par évaporation, à la manière des mélasses, dans un grand vase d'argile. L'Indien nous engageait de temps en temps à goûter le liquide; on juge d'après le goût plus ou moins amer si la concentration par le feu est poussée assez loin. Il n'y a aucun danger à cette opération, le *curare* n'étant délétère que lorsqu'il entre immédiatement en contact avec le sang. Aussi les vapeurs qui se dégagent de la chaudière ne sont-elles pas nuisibles, quoi qu'en aient dit les missionnaires de l'Orénoque. Fontana, dans ses belles expériences sur le poison des Ticumas de la rivière des Amazones, a prouvé depuis longtemps que les vapeurs que répand ce poison lorsqu'on le projette sur des charbons ar-



dents, peuvent être respirées sans crainte, et qu'il est faux, comme l'a annoncé M. de La Condamine, que des femmes indiennes, condamnées à mort, aient été tuées par les vapeurs du poison des Ticumas.

Le suc le plus concentré du *mavacure* n'est pas assez épais pour s'attacher aux flèches. Ce n'est donc que pour donner du corps au poison que l'on verse dans l'infusion concentrée un autre suc végétal extrêmement gluant et tiré d'un arbre à larges feuilles appelé *kiracaguero*. Comme cet arbre croît à un très-grand éloignement de l'Esméralda, et qu'à cette époque il était tout aussi dépourvu de fleurs et de fruits que le *bejuco de mavacure*, nous ne fûmes pas en état de le déterminer botaniquement.

Au moment où le suc gluant de l'arbre *kiracaguero* est versé dans la liqueur vénéneuse bien concentrée et tenue en ébullition, celle-ci noircit et se coagule en une masse de consistance de goudron et d'un sirop épais. C'est cette masse qui est le *curare* du commerce. Lorsqu'on entend dire aux Indiens que le *kiracaguero* est tout aussi nécessaire à la fabrication du poison que le *bejuco de mavacure*, on peut être induit en erreur, en supposant que le premier renferme aussi quelque principe délétère, tandis qu'il ne sert (comme feraient l'*algarobbo* et toute substance gommeuse) qu'à donner plus de corps au suc concentré du *curare*. Le changement de couleur qu'éprouve le mélange est dû à la décomposition d'un hydrure de carbone. L'hydrogène est brûlé et le carbone se met à nu. On vend le *curare* dans des fruits de *crescentia*.

Complétons ce récit par celui d'un autre voyageur, M. Richard Schomburgk, qui a assisté, comme M. de Humboldt, à la préparation du *curare*. Voici, en quelques mots, ce qu'a vu M. Richard de Schomburgk, pendant son séjour chez les Indiens de l'Amérique du Sud.

L'Indien chargé de la préparation du *curare* prit de jeunes pousses de *strychnos toxifera* encore en sève, et longues de deux à trois pieds; l'écorce et l'aubier furent enlevés, coupés en petits morceaux et mélangés avec d'autres écorces également coupées. Le mélange était fait, selon M. Schomburgk, dans les proportions suivantes :

|  |               |
|--|---------------|
| Plante urari ( <i>strychnos toxifera</i> ).....                                | 2 livres.     |
| Yakki ( <i>strychnos Schomburgkii</i> ).....                                   | 1/4 de livre. |
| Arimaru ( <i>strychnos cogens</i> ).....                                       | 1/4 id.       |
| Tarireng (?).....  | 1/4 id.       |
| Wokarino (?).....  | 1/2 once.     |
| Tararemu (?).....  | 1/2 id.       |
| Muramu (?), une très-petite quantité de l'écaille de la bulbe de cette plante. |               |
| Manuca (une <i>xanthoxylée</i> ).  |               |

L'Indien ajouta encore un certain nombre de plantes dont les noms botaniques n'ont pas été donnés par M. Schomburgk, et que, du reste, l'opérateur employait en quantités indéterminées. Il fit cuire le tout dans l'eau pendant quarante-huit heures. Après ce temps, la décoction fut filtrée au moyen d'un entonnoir rempli d'herbe très-fine, et versée dans de petits vases de terre qu'on exposa au soleil pour la faire évaporer. Après cette évaporation, on ajouta le suc mucilagineux des pelures de l'oignon du *muramu*, nommé plus haut, lequel donna aussitôt à l'extrait, encore liquide, une consistance gélatineuse. L'Indien versa alors cet extrait dans des calebasses, et dans chacune d'elles il mit quatre petits morceaux de bois de *manuca*. Après cette addition, l'extrait fut encore évaporé jusqu'à la consistance du suc de réglisse; et les calebasses furent alors recouvertes avec des feuilles de palmier. La préparation fut terminée en trois jours.

Donnons maintenant, d'après M. Reynoso, quelques détails sur les caractères et sur le mode d'action physiologique du poison des Indiens.

Le *curare* se présente sous la forme d'un extrait solide, noir, d'un aspect résineux; réduit en poudre, il est d'un brun jaunâtre; sa saveur est excessivement amère, mais cette amertume n'a rien d'acre ni de piquant. Outre la *curarine*, qui constitue son principe actif, le *curare* contient: une substance grasse, de la gomme, une matière



colorante rouge, de la résine, une substance végété-animale. Calciné, il laisse des cendres composées de silice, alumine et magnésie.

Si l'on considère son action sur l'économie animale, le curare diffère de tous les poisons proprement dits par les conditions qui sont nécessaires pour que son absorption s'effectue. Il n'agit en effet sur l'économie vivante, c'est-à-dire il n'est absorbé et ne produit d'effets toxiques, que quand il est mis en contact direct avec le sang. On peut en avaler impunément des doses considérables; mais pour peu qu'il pénètre à l'intérieur des tissus par l'intermédiaire du sang, il produit aussitôt son action vénéneuse. Une flèche imprégnée de curare, et occasionnant une blessure, ou le poison simplement déposé à l'intérieur de nos organes par une incision faite à la peau, provoquent l'intoxication. Son action est donc en tout semblable à celle du venin des serpents et des différents virus contagieux qui peuvent infecter l'économie animale.

Le voyageur Gumila est le premier qui ait fait connaître cette curieuse propriété que présente le curare, de ne pas être absorbé lorsqu'il est introduit dans le tube digestif, tandis que, mis dans une petite blessure, il l'est immédiatement. La Condamine a fait aussi mention de la complète innocuité de ce poison, lorsqu'il n'est pas mis en contact avec le sang. Ce célèbre naturaliste assure que pendant longtemps il se nourrit exclusivement de gibier tué avec des flèches empoisonnées par le curare, et que souvent il rencontra sous sa dent la pointe du trait empoisonné. M. de Humboldt a confirmé les relations de ces voyageurs. Il a souvent avalé, sans en éprouver le moindre accident, de petites doses de curare, auquel il trouvait seulement un *goût amer et agréable*. Sur les rives de l'Orénoque, on ne mange guère de poule qui n'ait été tuée par la piqure d'une flèche empoisonnée; les missionnaires prétendent même que la chair des animaux n'est

bonne qu'autant que l'on emploie ce moyen. Le P. Zéa, qui accompagnait M. de Humboldt dans son voyage, était particulièrement convaincu de la supériorité de ce procédé au point de vue culinaire. Il n'eût point consenti à manger à son repas la chair d'un volatile quelconque qui n'aurait pas été tué par le dard empoisonné de la flèche des sauvages. Retenu dans son hamac par la fièvre, le P. Zéa commandait qu'on lui apportât tous les matins une flèche empoisonnée et la poule qu'il destinait à son repas. Il tuait lui-même l'animal, et n'aurait voulu confier à personne une opération à laquelle il attachait une extrême importance gastronomique.

D'après l'innocuité reconnue du curare quand il est introduit dans les voies digestives, on pourrait croire que le suc gastrique contenu dans l'estomac anéantit ses propriétés toxiques. Mais des expériences spéciales ont démontré que le suc gastrique ne détruit en rien son action. Dans du suc gastrique de chien on a placé, pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures, du curare à la température de 38 à 40 degrés centigrades. Après ce temps, on a piqué des animaux avec ce suc gastrique tenant du curare en dissolution. Ces animaux sont morts; on peut donc conclure de ce fait que le contact du curare avec le suc gastrique, pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures, ne modifie aucunement ses propriétés délétères.

Cette expérience a été souvent répétée et variée de diverses manières, en la produisant tantôt en dehors de l'animal, tantôt sur l'animal vivant lui-même. A un chien, auquel on avait pratiqué une fistule à l'estomac, on a fait avaler des fragments de curare avec ou sans les aliments; puis, en retirant au bout de quelque temps le suc gastrique, on a reconnu que ce liquide offrait toutes les propriétés mortelles d'une dissolution de curare. On avait alors sous les yeux le singulier spectacle d'un chien portant dans son estomac, sans en ressentir la moindre atteinte,



un liquide qui donnait instantanément la mort à tous les animaux auxquels on l'inoculait. L'action décomposante du suc gastrique sur le curare ne peut donc expliquer l'innocuité de ce poison ingéré dans l'estomac.

Le curare appliqué directement sur la peau, si elle est intacte, n'est pas absorbé. MM. Munter et Virchow ont humecté, pendant une demi-heure, le pied de derrière d'une grenouille avec une dissolution de curare, et après ce temps, l'animal ne paraissait point avoir souffert. Déjà Banneroff avait prouvé que l'application sur la peau d'une solution de ce poison demeure sans action sensible, même lorsqu'elle s'évapore et se sèche à l'endroit où elle a été déposée.

Le curare n'est pas absorbé non plus par la membrane des branchies chez les poissons. Voici l'expérience curieuse qui a été faite à ce sujet par M. Reynoso. Un petit poisson a vécu pendant quatre jours dans un kilogramme d'eau où l'on avait mis six décigrammes de curare; au bout de ce temps, on lui fit une petite blessure, et il mourut huit minutes après avoir été replacé dans l'eau contenant la substance vénéneuse.

Le curare n'est absorbé que lorsqu'on l'introduit directement dans les veines, dans le tissu cellulaire sous-cutané ou dans la membrane muqueuse pulmonaire. La disposition toute particulière de cette dernière membrane, pourvue d'innombrables vaisseaux sanguins, explique la propriété d'absorption spéciale dont elle jouit à l'égard de ce poison.

Examinons maintenant les effets du curare quand il a pénétré par absorption dans l'économie animale. Lorsqu'il pénètre en quantité insuffisante pour produire la mort, il ne fait que paralyser pendant quelque temps le sujet, qui se rétablit ensuite facilement. M. de Humboldt rapporte qu'un charpentier d'une force musculaire extraordinaire, ayant eu l'imprudence de frotter entre ses doigts le curare, après s'être blessé légèrement, tomba par terre saisi d'un vertige qui dura près d'une demi-heure.

« Quand le curare est très-actif et qu'il est mis en grande quantité dans une plaie, dit M. Alvaro Reynoso, l'animal tombe mort sans pousser de cris, sans convulsions; il devient insensible et meurt. Quand on fait l'expérience sur un chien, aussitôt que le poison commence à être absorbé, on le voit se coucher doucement, comme s'il était fatigué, et avec une sorte de paresse, d'abord sur ses pattes; il s'étend ensuite complètement; sa respiration cesse, il devient insensible et meurt. Enfin, si le poison est mis sur une plaie en petite quantité, ou si l'on retarde sensiblement son absorption par un caustique incapable de la prévenir complètement, alors la mort ne se produit plus de même; l'animal éprouve des convulsions; et si c'est un caustique qu'on a employé, on voit, pour ainsi dire, pénétrer le poison dans l'économie, car il éprouve des convulsions régulières<sup>1</sup>. »

Après avoir établi le mode d'action physiologique du curare et les effets particuliers que son absorption produit dans l'économie, il restait à l'auteur du mémoire que nous analysons à rechercher les substances qui paraissent propres à combattre avec le plus de succès les effets de ce toxique. M. Reynoso a trouvé dans le brôme un véritable antidote du curare, et par une série d'expériences parfaitement conçues et exécutées avec rigueur, le jeune physiologiste a mis tout à fait hors de doute l'action spéciale dont jouit le brôme pour arrêter les effets du curare introduit par absorption dans l'économie. Il importerait beaucoup que l'on eût connaissance, dans les Indes, de l'efficacité du brôme pour annuler les effets de ce terrible poison.

1. On peut consulter, quant à l'action exercée par le curare sur le système nerveux, une note lue à l'Académie des sciences de Paris, le 27 octobre 1856, par M. Kölliker.