

MODIFICATIONS DU MILIEU NATUREL ET PATHOLOGIE

Le Botulisme des Herbivores au Sénégal

par M.P. DOUTRE (Docteur vétérinaire)*

--00--

Le botulisme est une maladie infectieuse, le plus souvent mortelle, pouvant frapper un grand nombre de mammifères, dont l'homme, et les oiseaux. Elle est provoquée par la toxine relativement thermolabile (+) d'un germe sporulé (+), anaérobie (+), thermorésistant (+), *Clostridium botulinum*, qui agit à des concentrations très faibles de l'ordre du millionième. Avant la mort, la symptomatologie est caractérisée par le développement de paralysies flasques. L'affection peut être le résultat d'une intoxication résultant de la consommation d'un aliment ou d'une boisson renfermant de la toxine botulique, ou celui d'une toxi-infection, l'individu s'infectant en absorbant des spores de *Cl. botulinum* qui, dans le tube digestif, donnent naissance à des formes bactériennes toxinogènes.

Les microbiologistes différencient, en se basant sur des considérations immunologiques et sur l'étude des caractères biochimiques, 7 types de *Cl. botulinum*, tous telluriques (+). Le type A se rencontre dans les conserves de fruits et de légumes insuffisamment stérilisées (cf. épidémies familiales survenues pendant la dernière guerre, à la suite de consommation de conserves stérilisées dans des lessiveuses à température trop faible). Le type B se trouve dans l'intestin du porc et peut passer dans la circulation sanguine si l'animal n'est pas sacrifié à jeun. Le botulisme de type B est essentiellement lié à la consommation de produits de charcuterie (saucisses, pâtés, rillettes mal préparées). Botulisme vient du latin "*botula*" = saucisse, et fut pendant longtemps la "maladie des saucisses". Les cinéphiles se souviendront peut-être du film déjà ancien "Si tous les gars du monde ...", qui développait le thème de la solidarité des gens de mer liée à l'apparition d'un foyer de botulisme survenu sur un navire, dont l'équipage avait dégusté ... un jambon ... Les types C bêta et D concernent principalement les herbivores (Lamsiekte d'Afrique du sud). Le type C alpha frappe avant tout les oiseaux d'eau qui se contaminent en se nourrissant de plantes aquatiques où se forme la toxine lorsque des conditions réductrices (anaérobiose) sont réalisées. La maladie (limberneck = coumou) occasionne de véritables hécatombes le long des voies de migration (flyways) des oiseaux d'eau du continent nord américain. Le type E est un type pisciaire, l'homme et certains oiseaux

* Chef du service de Bactériologie du Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires (I.S.R.A.), B.P. 2057, Dakar.

(+) Voir lexique en annexe.

(mouettes, sternes, etc...) s'infectent en consommant du poisson ou des préparations faites avec du poisson (poissons fumés conservés en sac de cellophane : Japon, U.S.A., Iran, etc...). Les Esquimaux contractent parfois le botulisme de type E en absorbant de la viande séchée de cétacés. Le type F est très rare et n'a été isolé qu'une fois, lors d'un foyer humain survenu dans une île danoise, après ingestion d'un pâté de foie. Cette répartition des types de *Cl. botulinum* est loin d'être stricte et par exemple le type A peut se rencontrer dans l'intestin du porc et donc dans des produits de charcuterie ...

Au début des années 60, différents rapports font état d'une maladie "nouvelle", à allure épidémiologique qui sévit sur le cheptel d'une importante région du nord du Sénégal : le Ferlo. Les éleveurs peuls la désignent dans le vocabulaire de "*gniedo*" (maladie des pattes), Les agents du Service de l'Élevage lui réservent l'appellation de "maladie des forages",

En 1963, notre confrère H. CALVET remarque que la symptomatologie de la "maladie des forages" ressemble en tout point à celle du "Lamsiekte". L'année suivante, il fait procéder à la vaccination expérimentale de 1 000 bovins à l'aide de l'anatoxine bivalente de l'Institut Pasteur de Paris. En 1965, aucun des animaux ainsi immunisés n'est touché par la maladie, alors que les observations cliniques gagnent en nombre dans les troupeaux voisins. La même année, nous mettons en évidence une toxine botulique de type C, et quelques jours plus tard, la souche en cause de *Cl. botulinum* C beta était isolée pendant que les pertes allaient croissantes dans tout le Ferlo. "Maladie des forages" et botulisme ne faisaient qu'un . . .

Il serait trop long de faire une étude exhaustive des conditions naturelles régnant dans le Ferlo ; ces dernières, caractérisées surtout par l'aridité, sont bien connues de tous ceux qui ont séjourné au Sénégal quelques années. Aussi n'examinerons nous que l'évolution des conditions d'élevage liée au développement de l'hydraulique pastorale dans la région (9).

Comme dans toutes les zones présahariennes, l'eau est le facteur limitant du peuplement, Les faibles possibilités offertes autrefois transformaient le Ferlo en un "désert" pendant une longue période de l'année. Au cours de la saison sèche, les puits rares et profonds (40 à 80 m), ne permettaient pas l'abreuvement des troupeaux importants qui se déplaçaient alors vers des régions plus hospitalières. C'est seulement au cours de la saison des pluies que pouvaient s'établir une activité humaine et une densité animale suffisantes. Les premières pluies, remettant en eau les mares abondamment réparties, amenaient le reflux des troupeaux, Une vie pastorale intense se concentrait sur leurs bords jusqu'à leur tarissement, survenant généralement début novembre. Le mode d'élevage était alors dominé par la nécessité de la transhumance.

Dès 1938, l'Administration entreprend la construction de forages profonds. Dans les années qui suivent, ces ouvrages - bien connus de tous ceux qui ont parcouru le Ferlo - se multiplient pour apporter l'élément liquide dans une région dotée de riches pâturages. Actuellement plus d'une trentaine de stations de pompage, distantes de 40 à 60 km, peuvent être dénombrées. Entre ces différents points, des pare-feux ont été aménagés qui réalisent ainsi un véritable quadrillage de tout le Ferlo.

La création des forages Profonds a provoqué de grandes modifications du milieu, de la vie sociale et du mode d'élevage, aux conséquences pas toujours heureuses.

Désormais, l'élément liquide est présent en toute saison. Les grands déplacements du début de saison sèche ne sont plus nécessaires si l'état du tapis herbacé est favorable. Dès l'assèchement des mares, les pasteurs transportent leur campement à proximité de la station hydraulique voisine. L'activité pastorale a tendance à devenir permanente et à s'enfermer dans les limites du Ferlo pendant toute l'année. Cette sédentarisation relative des populations et des troupeaux a eu une répercussion certaine sur l'équilibre du milieu naturel.

L'approche d'un forage se signale, en effet, sur un rayon de plusieurs kilomètres, par la disparition progressive des herbages et la dégradation de la flore arborée. Le phénomène va en s'accroissant à mesure que progresse la saison sèche. La destruction est totale dans la périphérie de la station. Le sol est littéralement mis à nu à la suite du piétinement des troupeaux qui, chaque jour, convergent vers les abreuvoirs. De même, se multiplient les ravages causés à la végétation par les feux de brousse ou des pratiques néfastes comme l'"ébranchage". Enfin, dans certaines régions, on peut observer une surcharge des pâturages. On connaît le peu d'engouement manifesté par l'éleveur peul à commercialiser son bétail, d'où augmentation du nombre de têtes, lesquelles sont amenées à utiliser un potentiel alimentaire fourrager nécessairement limité.

Ces transformations du milieu naturel jouent un rôle certain dans l'apparition de troubles nutritionnels d'ordre carenciel.

UN TROUBLE NUTRITIONNEL, L'HYPOPHOSPHOROSE

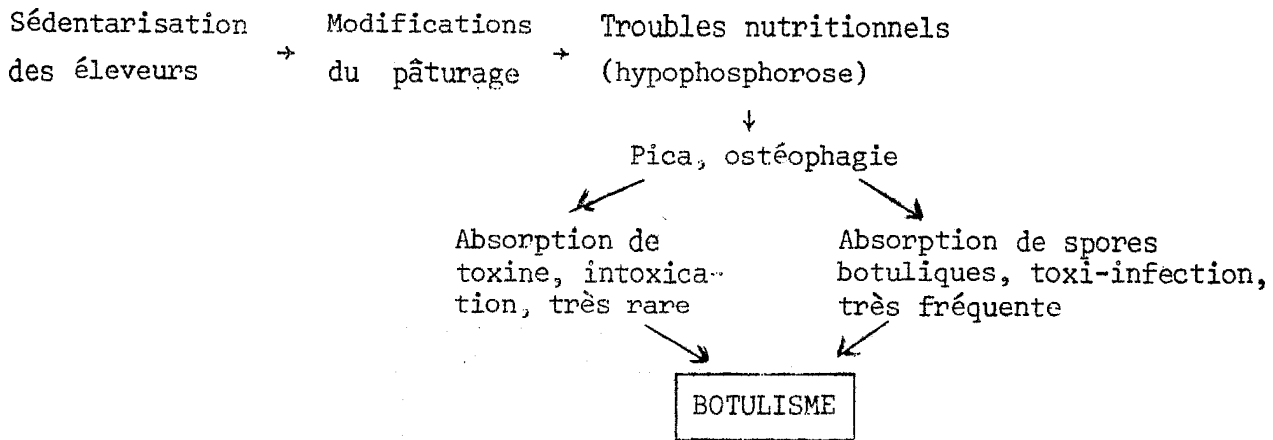
Des études effectuées sur le milieu naturel ont permis de souligner l'insuffisance et le déséquilibre phosphocalcique des sols, des eaux et des pâturages du Ferlo (1).

L'étude comparative des constantes sanguines de zébus gobra appartenant à des troupeaux vivant dans le Ferlo, et de celles de bovins de même race, entretenus au Centre de Recherches zootechniques de Dahra-Djolloff, a montré :

- qu'il existe une hypophosphorose des troupeaux de la région du forage de Labgar, même après la saison des pluies, lorsque les pâturages sont les plus riches. Elle se traduit par un taux de phosphate inorganique plasmatique et une excrétion de phosphates abaissés par rapport aux normes d'un troupeau non carencé.
- qu'il semble que le taux de phosphore inorganique plasmatique ne varie pas entre le mois de décembre et le mois de juin. Il existerait donc chez les bovins de la zone des forages une hypophosphorose "installée".

Cette hypophosphorose se traduit cliniquement par la fragilité du squelette, mais aussi et surtout par une forme particulière de pica (+) : l'ostéophagie (+). Les herbivores carencés en phosphore, mais aussi sans doute en autres éléments, contracteraient le botulisme en consommant des fragments osseux et des débris tissulaires porteurs de spores botuliques.

Nous en étions là, en 1967, lorsque le schéma suivant était proposé :

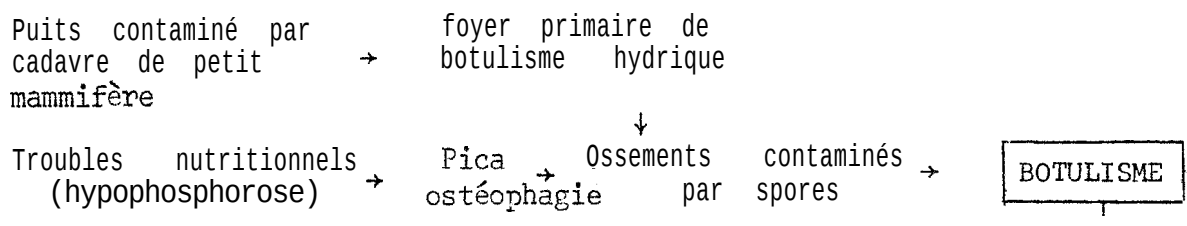


Il est à noter que le botulisme des herbivores (bovins, équins, ovins, caprins) n'était pas seul rencontré. Des cas de botulisme aviaire furent observés chez une tourterelle, *Streptopelia roseagrisea bormuensis*, (6), et chez une pie-grièche africaine, *Corvinella corvina* (7). Les tourterelles s'infectant soit en absorbant, sur l'emplacement d'un cadavre ancien, des graines, du grit (sable, micro-graviers) ou des particules osseuses souillées par des spores botuliques, les pies-grièches en consommant des tissus contaminés sur des restes d'herbivores. Les larves et pupes de mouches peuvent éventuellement véhiculer les spores contaminantes, le fait est connu chez le faisan.

LE BOTULISME LIE A L'ABSORPTION D'UNE EAU OU D'UN ALIMENT CONTAMINE PAR UN CADAVRE DE PETIT MAMMIFERE

Après 1967, nous eûmes l'occasion d'observer dans le Djoloff et dans le Sine-Saloum, différents petits foyers de botulisme, très localisés, de type C bêta ou D dont l'origine était en tout point identique à celle des cas rencontrés dans les pays industriels, à savoir : contamination de l'eau de boisson-botulisme hydrique- ou d'un aliment (paille d'arachide) par un cadavre de petit carnivore ou de rongeur (2, 7, 10). En Europe, par exemple, le botulisme apparaît dans une exploitation lorsque le chat de la ferme s'est noyé dans le puits ou la citerne, ou que des souris ont succombé dans le coffre à avoine ... et aucune carence n'est bien sûr en cause ... Le chat héberge régulièrement *Cl. botulinum* type C bêta ou D dans ses intestins (12).

Aussi lors des VII^e Journées médicales de Dakar, tenues en 1971 (8), l'hypothèse suivante était proposée dans le but d'expliquer l'origine possible de l'épizootie qui se développait dans le Ferlo depuis une décade : "dans un ou plusieurs forages (les bassins réservoirs sont entièrement à l'air libre, de même les abreuvoirs) ou dans un des anciens puits, l'eau souillée par un cadavre, de chat ou de petit mammifère quelconque, a pu être la cause d'une intoxication botulique limitée. Ensuite, les restes des animaux morts, disséminés dans un rayon de plusieurs centaines de mètres autour du point d'eau contaminé, furent à l'origine de la propagation des spores botuliques, leur absorption étant favorisée par l'ostéophagie présentée par des bovins en état permanent d'aphosphorose. La dissémination des restes, des ossements, des nouvelles victimes et leur consommation par des animaux carencés auraient permis à la maladie de faire tache d'huile et de s'étendre progressivement à toute la région d'élevage". Le schéma suivant était alors proposé :



BOTULISME HYDRIQUE ET SECHERESSE

Depuis 1971, les foyers de botulisme hydrique se sont multipliés et il est apparu que les contaminations répétées de certains puits pouvaient trouver une explication dans le déficit pluviométrique noté, depuis 12 ans, dans les zones sahéliennes et soudano-sahélienne (10). En effet, on remarque que :

- tous les foyers de botulisme hydrique observés se localisent au nord (région sylvo-pastorale ou arachidière) (7, 10), en dépit que dans ces régions, la presque totalité des puits soit pourvue d'une margelle cimentée, surélevée d'un mètre environ,
- dans le sud du pays (Casamance), les puits, très nombreux, sont le plus souvent entourés de quelques troncs d'arbres, disposés au carré, sur lesquels s'appuie l'exhaure manuelle. Ce dispositif, haut d'une quarantaine de centimètres au maximum, n'assure qu'une protection très imparfaite de l'orifice et les risques de chute de petits mammifères devraient être accrus (haute Casamance en particulier). Or le botulisme est inconnu dans toute la partie méridionale du Sénégal.

Dans la partie septentrionale, les espèces animales, responsables des cas de botulisme hydrique, sont essentiellement des carnivores prédateurs. En tout premier lieu, vient le chat haret, puis les viverridés (genettes, civettes, mangoustes), auxquels on peut joindre un mustellidé (zorille). Dans un cas, un écureuil fouisseur a été trouvé décomposé dans l'eau de curage d'un puits (7).

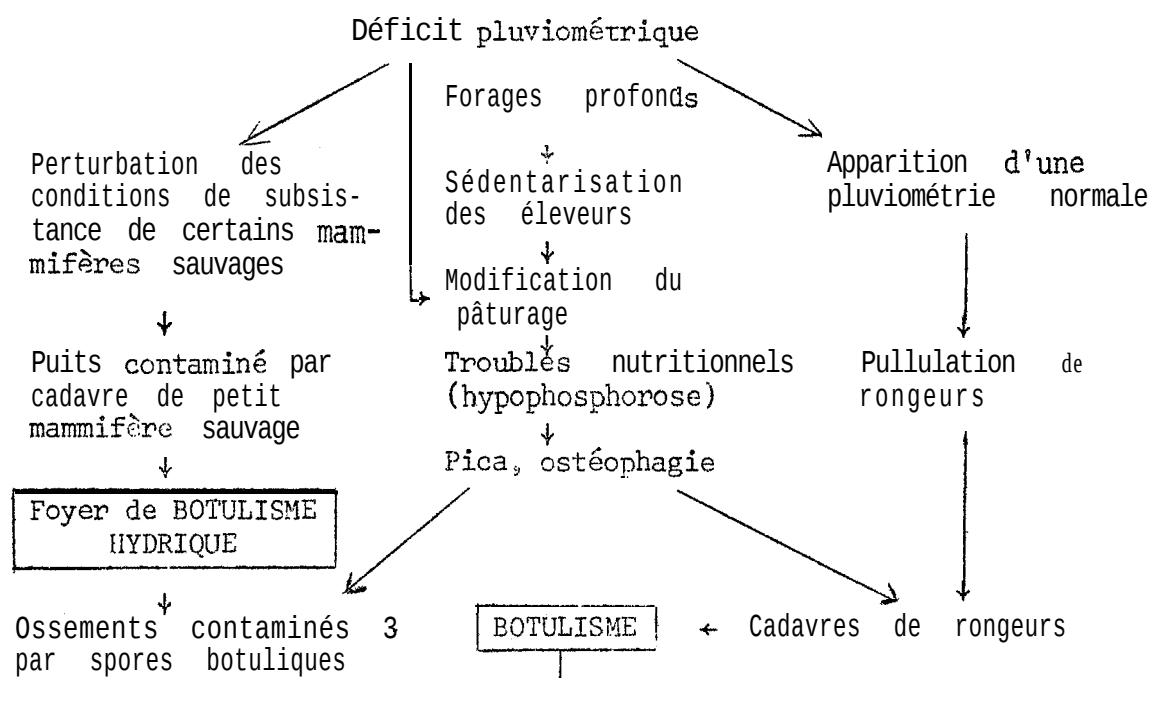
L'installation progressive et discontinue de la sécheresse a probablement réduit le nombre des carnivores par raréfaction des proies (rongeurs, oiseaux). Dans la lutte pour leur survie, certains individus se sont rapprochés des communautés humaines, à la fois pour s'alimenter et s'abreuver. Les espèces qui viennent d'être énumérées, essentiellement nocturnes (sauf l'écureuil fouisseur), peuvent être attirées par l'humidité du sol qui entoure le puits (ou la céane, en Mauritanie méridionale, le botulisme y est devenu enzootique), d'où pendant la journée, l'eau est retirée d'une façon presque continue. De nuit, lorsque toute flaque d'eau a disparu, un animal assoiffé peut, dans sa quête, franchir la margelle, lorsqu'elle existe, et se précipiter accidentellement dans le puits.

Les variations pluviométriques ont interféré, d'une autre façon, lors de l'hivernage, non déficitaire, de 1975. Cette année, dès la fin des précipitations, la moitié nord du Sénégal a vu soudain apparaître une prolifération exceptionnelle, brutale et souvent catastrophique de rongeurs (*Arvicanthis niloticus* en particulier). Le phénomène intéressa même les Léporidés. Dans la partie méridionale du pays (Casamance), rien de semblable n'était enregistré. Ce genre d'explosion des populations de rongeurs, bien connu dans d'autres parties du monde, peut s'expliquer à la fois par l'existence de conditions alimentaires particulièrement favorables et par l'absence ou le

relâchement de la prédation. A mesure que la saison sèche progressait, dès les premiers mois de 1976, tout rentrait dans l'ordre et les rongeurs voyaient leur densité décroître ; mais en zone sylvo-pastorale, on assistait à une nouvelle flambée de botulisme, ces derniers cas étant liés à la consommation directe par les bovins de cadavres de rats (rencontrés dans le rumen de zébus autopsiés au forage de Tatki, 1976).

Enfin, si la sécheresse a diminué le nombre de têtes de l'ensemble du troupeau, elle a également affaibli les qualités du pâturage.

Ces différentes considérations nous amènent à compléter les schémas ci-dessus de la façon suivante :



REFERENCES

1. CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M.P.) & CHAMBRON (J.). - Aphosphorose et botulisme au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1965, 18 (3) : 249-282.
2. CHAMBRON (J.), MARTEL (J.L.) & DOUTRE (M.P.). - Le botulisme équin au Sénégal. Premier isolement de "*Clostridium botulinum*" type D. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, 24 (I) : 1-7.
3. DOUTRE (M.P.) & CHAMBRON (J.). - Le botulisme des ruminants et des équidés au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, 19 (4) : 495-510.
4. DOUTRE (M.P.). - Le Botulisme animal au Sénégal. *Bull. off. int. Epiz.*, 1967, 67 (11-12) : 1497-1515.

5. DOUTRE (M.P.). - Première observation du botulisme C bêta chez le porc au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, 20 (2) : 351-353.
6. DOUTRE (M.P.). - Botulisme de type C chez une tourterelle (*Streptopelia roseogrisea bormuensis*) du Ferlo (Sénégal). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, 20 (4) : 601-604.
7. DOUTRE (M.P.). - Fréquence au Sénégal du botulisme animal d'origine hydrique. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, 22 (1) : 29-31.
8. DOUTRE (M.P.) & CHAMBRON (J.). - Le Botulisme des ruminants et des équidés au Sénégal et en Mauritanie. Conséquence pathologique des troubles nutritionnels, *Com. VII^e Journées méd. de Dakar*, 11-16 janvier 1971, 12 p.
9. DOUTRE (M.P.), CALVET (H.) & DENIS (J.P.). - Une constante du Ferlo : l'Elevage. Ses origines, ses problèmes. Nécessité d'une évolution. *Com. au séminaire des décideurs en matière d'environnement. UNESCO - programme formation pour l'environnement, IDEP-UNEP-SIDA ; Dakar*, 13-18 janv. 1975.
10. DOUTRE (M.P.) & TOURE (B.). - A propos d'un nouveau cas de botulisme hydrique de type D survenu au Sénégal. Considérations étiopathogéniques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, à paraître.
11. PREVOT (A.R.) & SILLIOC (R.). - Une énigme biologique : chat et botulisme. *Ann. Inst. Pasteur*, 1955, 89 : 354-357.
12. PROVOST (A.), HAAS (P.) & DEMBELLE (M.). - Premiers cas au Tchad de botulisme animal (type C) : intoxication de dromadaires par l'eau d'un puits. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, 28 (1) : 9-11.

L E X I Q U E

~~*~*

- Anaérobie : qui ne se développe qu'en l'absence d'oxygène. Ex. : bactéries anaérobies. Milieu anaérobie : milieu de culture réducteur permettant la croissance des bactéries anaérobies. Contraire : aérobie : qui nécessite la présence d'oxygène pour se développer. Ex. : bactéries aérobies.
- Ostéophagie : forme de pica qui pousse les animaux à consommer des débris osseux et les fragments tissulaires qui y adhèrent.
- Pica : dépravation du goût. Ex. : ostéophagie, coprophagie, etc., Les bovins atteints de pica consomment des chiffons, du papier, etc.,.
- Sporulé : qui peut produire des spores, formes de résistance à des conditions biologiques défavorables. Ex. : bactéries sporulées.
- Tellurique : que l'on rencontre dans le sol, Ex. : bactérie tellurique.- Maladie tellurique : maladie causée par une bactérie tellurique, ex. : le tétanos, les gangrènes, etc...
- Thermolabile : qui est sensible à une élévation de température. Ex. : la toxine botulique A est détruite après un chauffage de 30 mn à 1 h à 80°C ou 10 mn à 100° C.
- Thermorésistant : qui résiste à une élévation de température. Ex. : pour le type A, un chauffage de 4 mn à 115°C tue 80 p. 100 des spores et un chauffage de 8 mn à 115° C tue 95 p. 100 des spores ; mais les 5 p. 100 qui restent sont très résistantes, en particulier, elles résistent 300 à 360 mn à 100°C en conserve alimentaire, 40 à 120 mn à 105°C, 4 à 10 mn à 120°C. Les spores ayant été chauffées sont lentes à germer mais leur pouvoir toxigène est intact. Les spores du type E ne sont que faiblement thermorésistantes.