

TECHNOLOGIE DU FUMAGE A FROID DU THON

par Jean-Pierre NICOLLE et Camille KNOCKAERT

Bien que remontant à une vingtaine d'années, la pratique du fumage à froid du thon blanc ou germon *Thunnus alalunga* (Bonnaterre) par certains charcutiers de l'île d'Yeu, est demeurée inconnue des consommateurs du continent. Le désir des insulaires de maintenir sur l'île une économie de transformation, l'attrait naissant de certains industriels pour les produits nouveaux et la valorisation du poisson, ainsi que l'impact des produits finis préparés de façon artisanale peuvent amener les consommateurs à apprécier le thon autrement que sous forme de conserve. Dans ce domaine, le succès du 9^{ème} salon international de l'Alimentation tenu à Paris du 17 au 22 novembre 1980 semble être prometteur.

La mise au point d'une technologie de fumage des différentes espèces de thon :

Thunnus albacares (Bonnaterre), Albacore, *Thunnus obesus* (Lowe), Patudo, *Thunnus alalunga* (Bonnaterre), Germon, *Katsuwonus pelamis* (Linné), Listao.

ainsi que l'appréciation organoleptique et chimique de la durée de conservation du germon et de l'albacore ont été effectuées dans les laboratoires de l'I.S.T.P.M. Pour compléter l'étude et afin de prévenir toute possibilité d'erreur, fortuite ou voulue, nous avons établi pour chaque espèce citée les spectres d'électrofocalisation sur gel de polyacrylamide, à l'état frais ainsi qu'à l'état fumé.

Quelle que soit l'espèce traitée, les essais de fumage ont été effectués sur les filets (au nombre de 4 par individu). La découpe de ces filets est schématisée par la figure 1. Il est recommandé lors de cette opération d'ôter totalement la partie rouge située le long de la colonne vertébrale. Lors de nos opérations, les filets utilisés ont été prélevés sur des individus fraîchement pêchés, emballés dans du papier aluminium, puis congelés et stockés à - 35°C. La taille moyenne des poissons utilisés est de l'ordre de 60 à 65 cm, ce qui donne des filets de 30 à 35 cm. Le rendement du poids en filet sans peau par rapport au thon éviscéré est, pour cet intervalle de grandeur, de 44 %. Les filets ainsi congelés ont été entreposés à - 20°C pendant une période de cinq mois, soit compte tenu de la durée de la mission, un entreposage à l'état congelé de six mois.

Technologie du fumage.

Les différents stades ainsi que les techniques utilisées pour le fumage du thon rejoignent en grande partie ceux exposés dans Science et Pêche n° 290 (avril 1979) sous le titre « Technologie du fumage : application au saumon ». Nous y retrouvons les trois étapes indispensables : salage, séchage, fumage.

Tous nos essais ont été faits dans un fumoir CMC Dufour analogue au matériel employé en charcuterie, alimenté par un générateur de fumée Thirode utilisant de la sciure de hêtre.

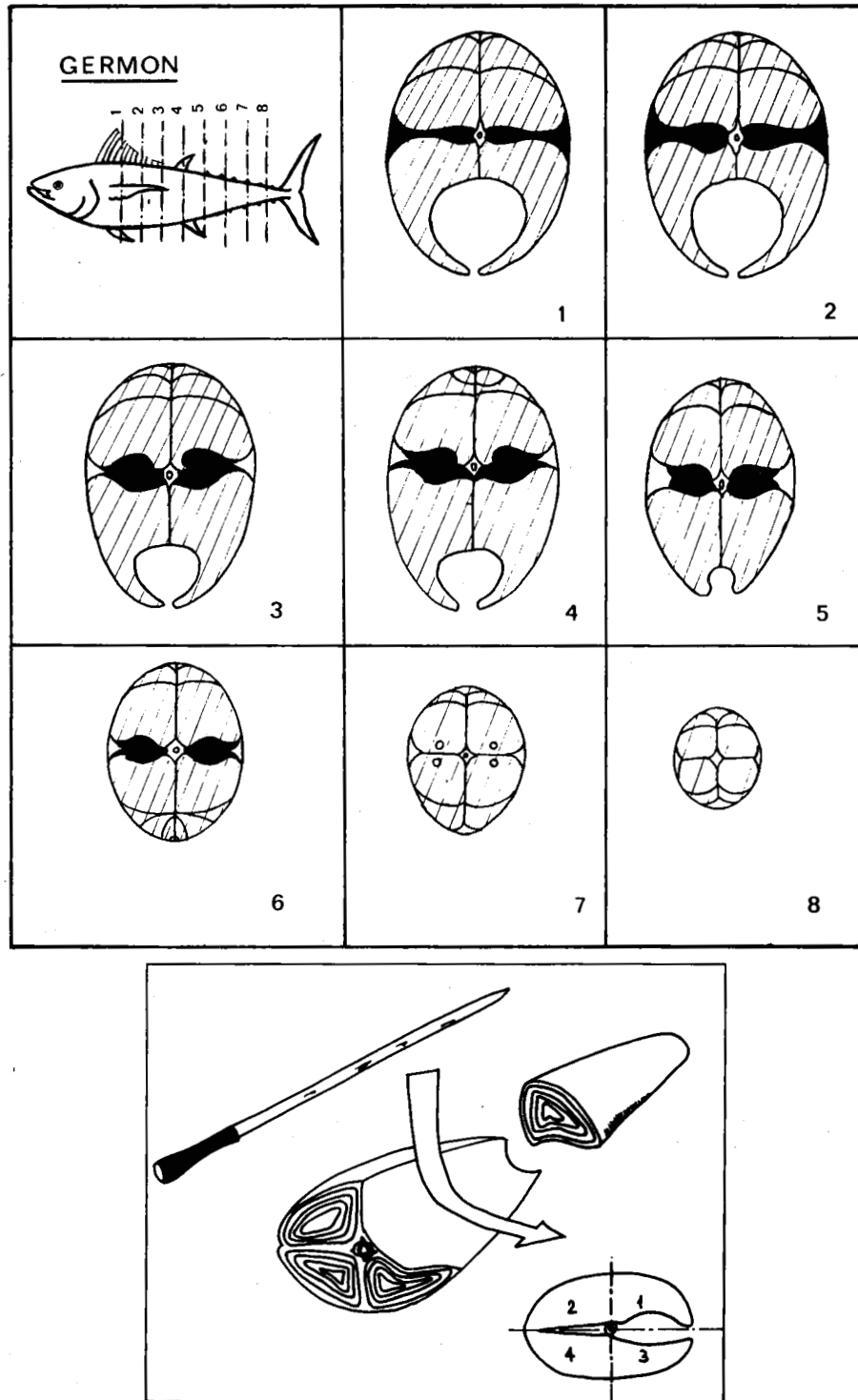


Fig. 1. - En haut, coupes transversales d'un germon ; hachuré : partie à utiliser lors du fumage ; noir : muscle rouge à éliminer ; en bas, séparation des filets.

1. Générateur de fumée.

La sciure, stockée dans un bac, est distribuée avec une périodicité réglable sur une plaque chauffante. Après un temps de combustion préréglé, les cendres sont évacuées dans un cendrier par un racleur. Un ventilateur pulse la fumée dans la cellule à travers un épurateur. Le tableau de commande indépendant permet d'agir sur le temps de combustion et sur la température de la plaque chauffante. On peut ainsi doser la quantité de fumée. En cas d'inflammation, une cellule photo-électrique commande l'arrosage des parties concernées.

2. Cellule de fumage.

La fumée produite dans le générateur est dirigée vers la cellule de fumage par un conduit de tôle (Ø 167 mm) sur lequel est ménagé un registre qui permet l'introduction de l'air. Les clapets d'arrivée d'air frais et de fumée sont commandés par vérins pneumatiques, les clapets d'évacuation sont commandés manuellement. L'une des évacuations est à tirage naturel, l'autre à tirage forcé (13 m/sec pour 1 500 tours/mn et 26 m/sec pour 3 000 t/mn).

L'hygrométrie de l'enceinte est régulée par pulvérisation d'eau par l'intermédiaire d'une buse type atomiseur, placée sur la paroi latérale à la sortie de la gaine de ventilation. L'humidité est répartie à peu près également dans la cellule par la circulation d'air.

3. Description de la technique.

a) Salage.

Contrairement au saumon, les filets de germon ne sont pas salés en sel sec, c'est-à-dire en les recouvrant de sel mais dans une saumure à 250 g de chlorure de sodium par litre d'eau, ce qui correspond à 19° Baumé ou à une saturation à 75,8 %. Le temps de salage varie en fonction des caractéristiques du filet (poids, longueur, épaisseur). Pour un filet de 30 cm de longueur et d'un diamètre d'environ 5 cm, le temps de salage en saumure à 75,8 % est de 90 mn à la température de 15°C.

Par opposition à la technique du salage à sec du saumon qui conduit à une perte en eau de l'ordre de 7 % à 10 %, le salage en saumure s'accompagne d'un gain de poids. Le phénomène peut s'expliquer comme suit :

en sel sec, la face salée se trouve constamment en présence d'une solution sursaturée de sel qui provoque une exsudation maximum de l'eau des tissus et entraîne une perte de poids ;

en saumure, toute la surface du filet se trouve au contact d'une solution de sel dissout dans de l'eau. D'une façon schématique, on peut dire que deux sortes d'échanges se réalisent :

passage du chlorure de sodium de la saumure vers l'eau intercellulaire des tissus,

passage de l'eau du milieu ambiant (saumure) vers les tissus moins riches en eau.

Lors d'un tel salage en saumure le gain en poids des filets est de l'ordre de 5 %.

b) Séchage.

L'eau absorbée pendant le salage a tendance à distendre les chairs. Dans le cas d'un séchage-fumage pendu il est indispensable de disposer les filets dans des boyaux synthétiques ajourés, élastiques et légèrement rétractables au séchage. En utilisant le tirage naturel, le temps de séchage, à une température de 25°C et pour une humidité relative de 65 à 70 %, est de 150 à 180 mn.

c) Fumage à froid.

Le fumage à froid, pratiqué surtout en France, vise à communiquer une coloration plus ou moins prononcée au produit et à lui donner une saveur spéciale plus ou moins intense suivant le goût de la clientèle. De plus, ce traitement a pour but d'assurer la conservation du produit grâce au pouvoir antiseptique des composants de la fumée tout en lui conservant ses qualités gustatives.

Le poisson est fumé pendant 3 h 1/2 dans les conditions suivantes :

filets pendus sur des tringles, température de fumage 25°C, humidité relative 70 %, fumée obtenue à partir de copeaux de hêtre (2 mm × 2 mm), température programmée au niveau de la plaque chauffante : 400°C.

La perte en eau consécutive aux stades de séchage et de fumage représente 10 % du poids du poisson salé soit environ 5 % du poids de départ.

Le fumage de filet de thon se différencie du fumage classique (poisson entier ou en filet) par la nature et la forme du produit. Un cylindre de diamètre important (environ 5 cm) pour une faible longueur (environ 30 cm) présente un rapport surface/volume plus faible qu'un filet classique de poids égal, ce qui impose un séchage et un fumage plus lent pour une humidité relative régulée à 70 %. Dans le cas contraire, un séchage-fumage trop rapide dans une atmosphère insuffisamment humide provoquerait un croûtage de surface, conséquence d'une évaporation de surface trop violente et trop rapide.

Des filets de thon fumés comme exposé ci-dessus et dégustés par 60 personnes ignorantes de la nature du produit, donnent les résultats suivants, après 5 jours de conservation à + 5°C :

Aimez-vous ce produit ?	Peu 3 %	Assez 66 %	Beaucoup 30 %
Caractères du produit :	Pas assez	Trop	A point
	fumage 10 %	3 %	85 %
salage	15 %	35 %	50 %
Texture et consistance	Désagréable 2 %	Moyen 23 %	Agréable 75 %

4. Durée de conservation.

L'altération du produit fini conservé en l'état (et non sous vide) à + 5°C a été suivie par une méthode chimique (apparition de bases azotées volatiles) et par une méthode organoleptique (fig. 2).

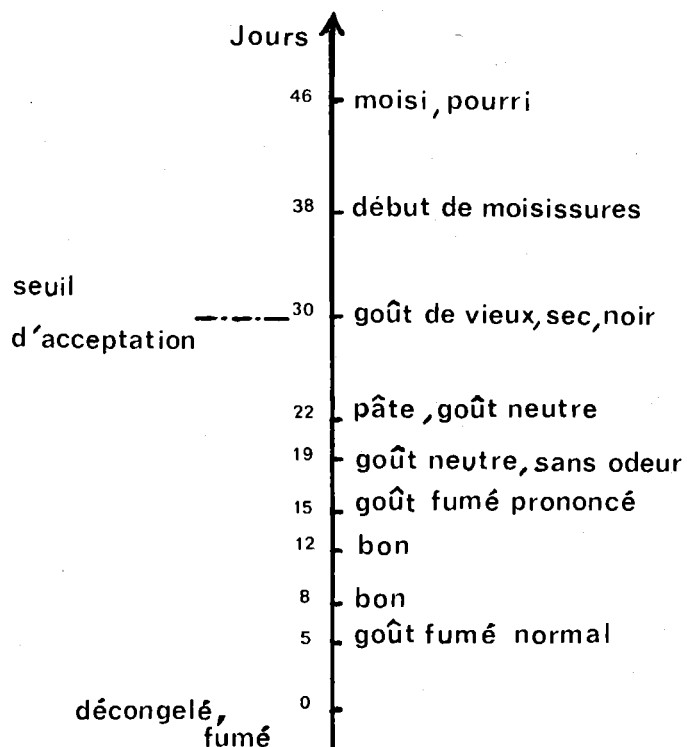


Fig. 2. - Evolution organoleptique de thon fumé et conservé à 4°C.

5. Possibilités de présentation.

Plusieurs essais de présentation ont été effectués ; la figure 3 illustre quelques-unes de ces tentatives.

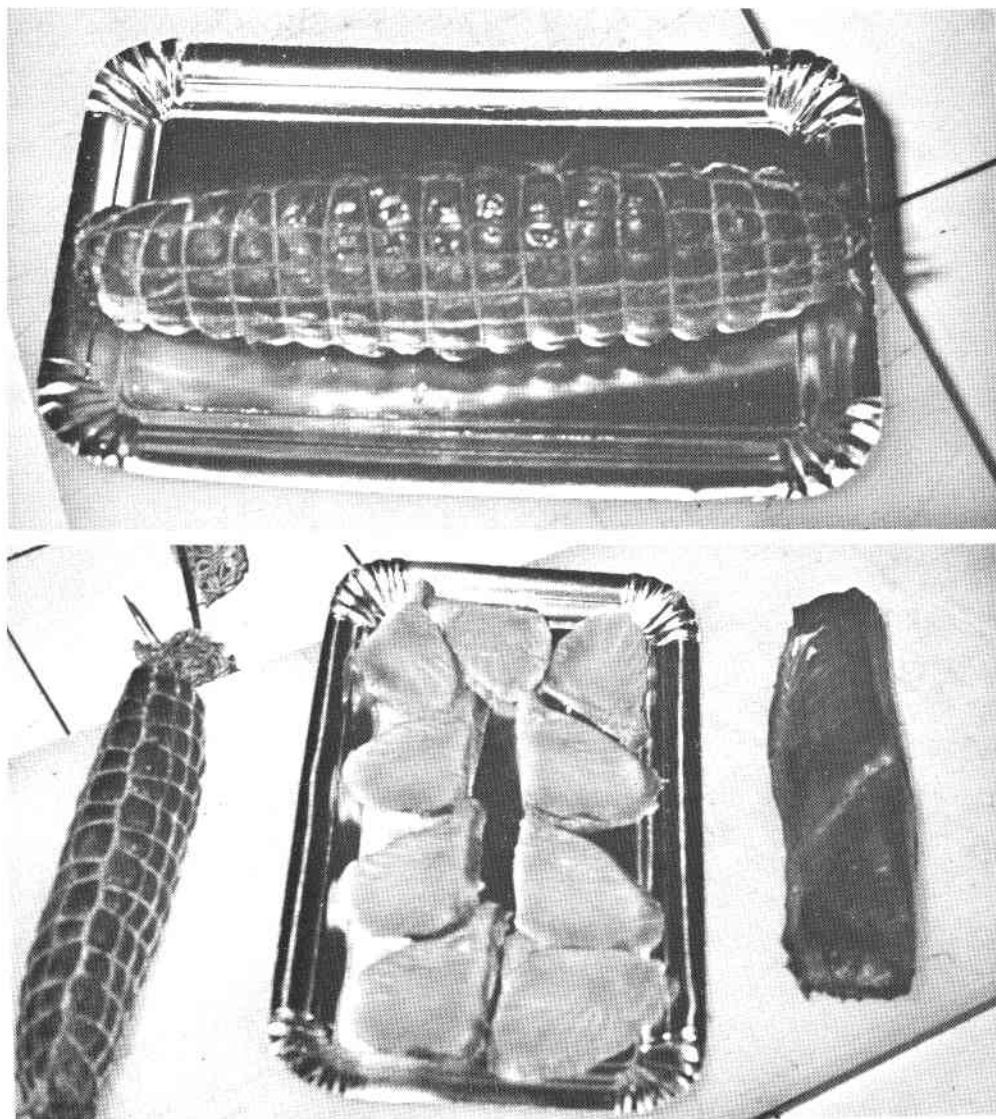


Fig. 3. - Essais de présentation : en haut, *filet entier sous résille*, en bas, *filet tranché en barquette (sous vide)*.

Les bases azotées volatiles ont été dosées par la méthode de Conway. Les résultats sont exprimés en pourcentage d'azote total (fig. 4). La formation d'azote volatil dépend essentiellement de la température d'entreposage. Lorsque la teneur en ABVT dépasse 30 mg % g (qui correspond à une valeur de 0,63 pour le rapport NV/NT), la détérioration des caractères organoleptiques devient sensible.

Une telle valeur est obtenue au bout de 30 jours de conservation à une température de + 5°C, sans que le produit fini ait eu à subir les chocs thermiques inhérents au traitement en usine (congélation partielle ou prolongée avec tranchage, reconstitution à la main, conditionnement sous vide, pesage, entreposage avant expédition, transport) ainsi qu'à ceux subis dans la surface de vente. Compte tenu de ces différents paramètres qui réduisent la durée de conservation, il serait souhaitable que la date limite de vente apposée sur l'emballage n'excède pas trois semaines pour permettre au consommateur de la conserver une semaine à + 5°C.

6. Composition chimique.

Dosage de l'eau par dessiccation à l'étuve : 76,20 %,

dosage des chlorures par titrage automatique des ions chlore effectué dans un chlorimètre : 2,56 %,

dosage des cendres : 3,13 %.

Il faut noter une forte déshydratation du produit emballé dans une feuille d'aluminium à l'entreposage.

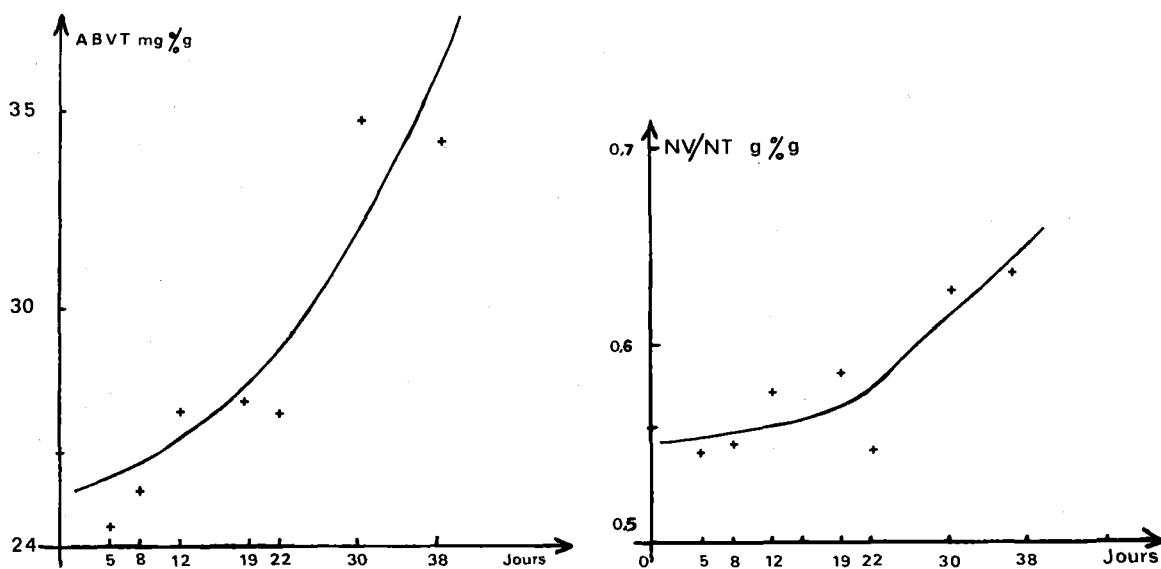


Fig. 4. - Evolution de l'ABVT (à gauche) et du rapport NV/NT (à droite) en fonction du temps de conservation à une température de 4°C.

7. Electrofocalisation.

L'électrofocalisation sur couche mince de polyacrylamide permet une identification précise des quatre espèces de thon transformées ou non. La séparation des protéines solubles dans l'eau est effectuée sur des gels de polyacrylamide livrés prêts à l'emploi à des gradients de pH allant de 3,5 à 9,5 (fig. 5 et 6).

La technique mise au point par Morel⁽¹⁾ et améliorée depuis par nos soins permet de résoudre plus facilement les problèmes d'identification.

Perspectives d'étude.

La technique du fumage du thon étant au point, nous nous proposons de faire ultérieurement une étude comparative sur l'évolution des critères de qualité et de conservation de deux lots de thons traités de la façon suivante:

le premier lot sera étêté, éviscéré puis congelé ; une décongélation au bout de 1, 2, 3 et 4 mois d'entreposage à - 30°C sera suivie d'un fumage classique comme décrit précédemment ; nous déterminerons alors la durée de conservation du produit fini par les méthodes chimiques et organoleptiques sus-visées ;

le second lot sera fumé dès le débarquement sur du poisson fraîchement pêché puis congelé et stocké à - 30°C. Au bout de 1, 2, 3 et 4 mois une partie du lot sera décongelée et suivie comme ci-dessus pendant sa durée de conservation.

Une telle étude nous renseignera sur la durée de vie du poisson congelé à l'état traité ou non et sur l'opportunité d'un fumage avant congélation.

(1) *Science et Pêche, Bull. Inst. Pêches marit.*, n° 275, décembre 1977.

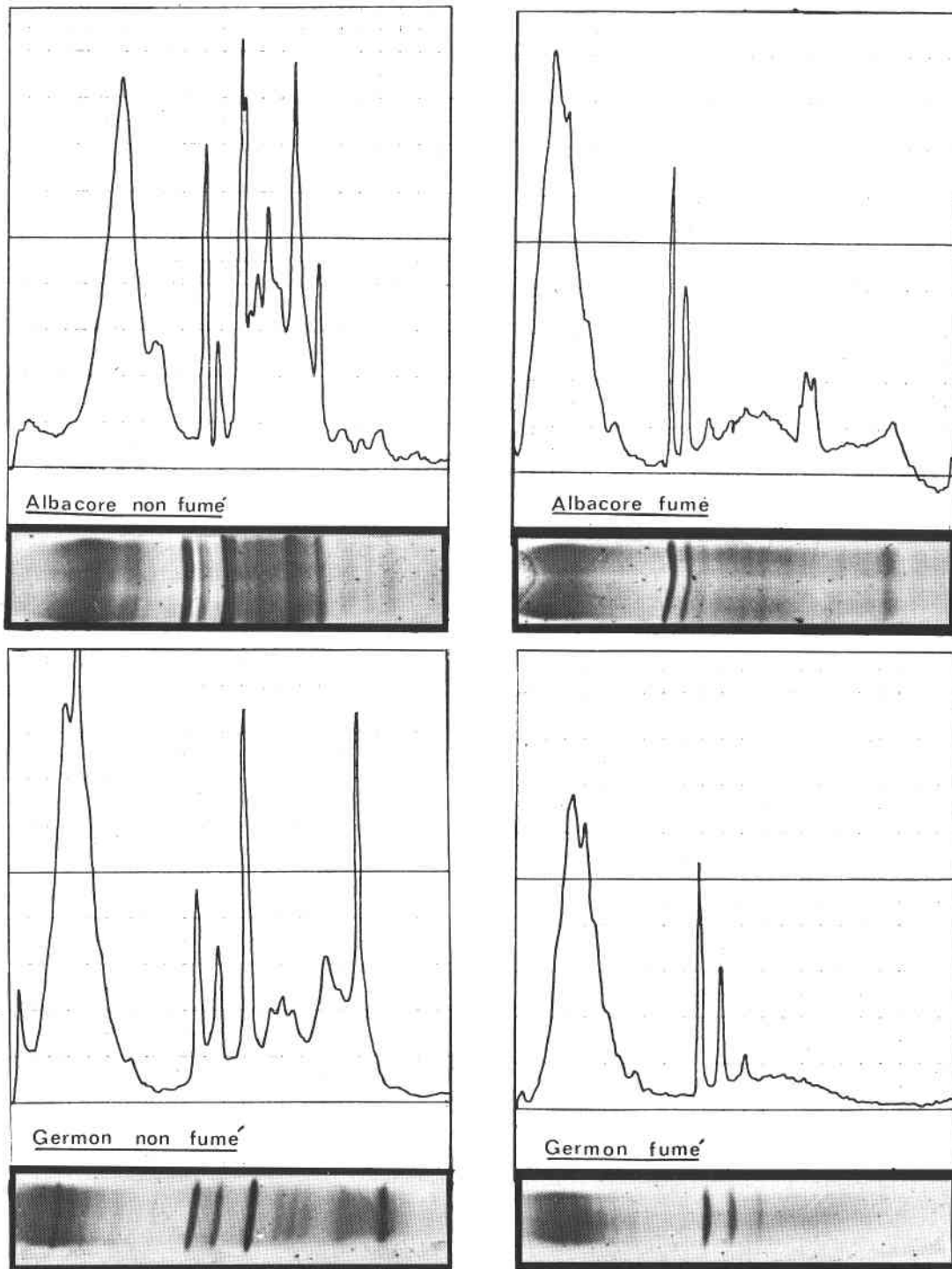


Fig. 5. - *Albacore et germon* : électrofocalisation sur gel de polyacrylamide des protéines solubles dans l'eau ; gradient de pH = 3,5/9,5, U = 1 300 V, I = 50 mA, P = 15 watts, temps de migration : 80 mm, température de la plaque : 8°C, révélation au bleu Coomassie.

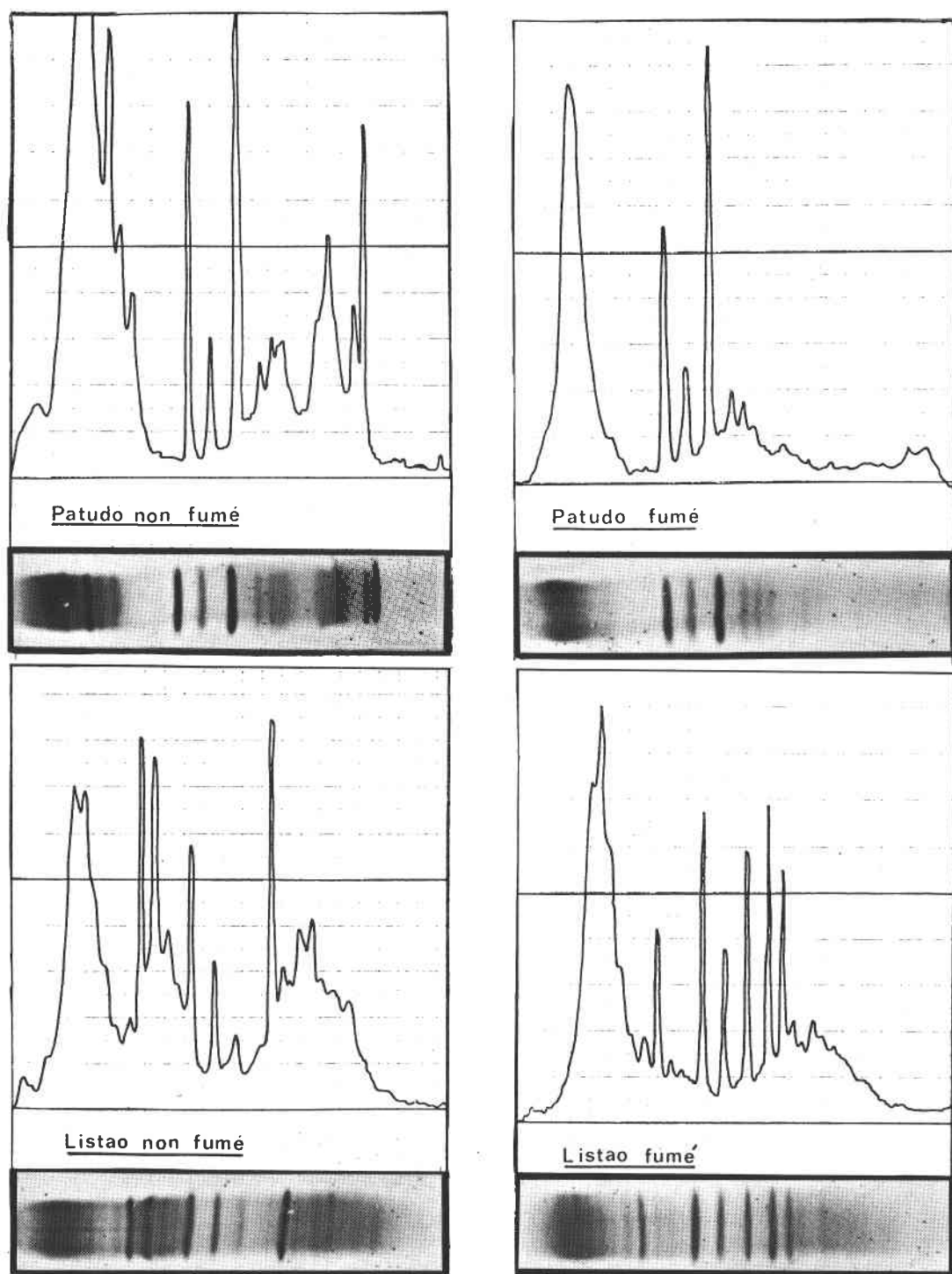


Fig. 6. - *Patudo* et *lisTAO* : électrofocalisation sur gel de polyacrylamide des protéines solubles dans l'eau ; gradient de pH = 3,5/9,5, U = 1 300 V, I = 50mA, P = 15 watts, temps de migration : 80 mn, température de la plaque : 8°C, révélation au bleu Coomassie.