



DIRECTION GÉNÉRALE DE LA PROTECTION DE LA SANTÉ

OTTAWA

**DÉTECTION DES SALMONELLES DANS LES ALIMENTS
AU MOYEN DU 1-2 TEST MODIFIÉ**

Don Warburton¹ et John Oggel²

**¹ Bureau de dangers microbiens, Direction des aliments,
Ottawa (Ontario), K1A 0L2**

**² Division des services de laboratoire, Agriculture et Agro-alimentaire Canada,
Ottawa (Ontario), K1A 0C6**

1. APPLICATION

La présente méthode s'applique à la détection des salmonelles viables et mobiles dans les aliments pour le bétail, les aliments crus et d'autres échantillons. Cette méthode constitue un test de dépistage adéquat, en particulier lorsqu'on ne prévoit pas de prendre des mesures de suivi. Lorsque de telles mesures sont envisagées ou quand les circonstances le justifient, on devrait plutôt faire appel aux méthodes officielles et à la Méthode de la DGPS. Cette méthode révisée remplace la méthode MFLP-70 en date d'avril 1994.

2. DESCRIPTION

Il a été démontré dans des études de l'AOAC et de la DGPS que la méthode donne des résultats satisfaisants avec divers aliments contaminés naturellement (aliments pour le bétail, poulet, porc, fruits de mer) et les aliments contaminés artificiellement (8.3-8.6). Cette méthode peut être utilisée avec succès pour la détection des salmonelles dans d'autres types d'aliments, les ingrédients alimentaires et les échantillons environnementaux.

3. PRINCIPE

Après pré-enrichissement et enrichissement sélectif dans un bouillon au tétrathionate et au vert brillant, la chambre d'inoculation de l'unité 1-2 Test est inoculée. Les *Salmonella* mobiles migrent à travers un milieu semi-solide et réagissent avec l'antisérum flagellaire polyvalent H pour former une bande d'immunoprécipitation. Cette identification de présomption nécessite 48 heures. Il ne s'agit pas d'une épreuve de confirmation, car les anticorps polyvalents anti-H peuvent présenter une réaction croisée avec un faible pourcentage d'organismes autres que les salmonelles. N.B. : Cette méthode ne permet pas de détecter les salmonelles non-mobiles. Les souches pathogènes non-mobiles n'ont pas été en cause dans les cas d'intoxication alimentaire depuis 1964 (8.5; E.C.D. Todd; Comm. Pers.). Les souches non-mobiles représentent <1% des isolats à partir des spécimens cliniques et des aliments pour le bétail (J. Oggel, AAAC et H. Lior, DGPS, comm. pers.). Les épreuves biochimiques et sérologiques de confirmation doivent être effectuées sur des colonies isolées.

4. DÉFINITION DES TERMES

Voir annexe A du Volume 3.

5. COLLECTE DES ÉCHANTILLONS

Voir annexe A du Volume 3.

6. MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENT SPÉCIAL

- 1) Trousse 1-2 Test (BioControl Systems Inc.,
téléphone : (206)487-2055, télécopieur : (206)487-1476).
- 2) Eau peptonée tamponnée (préparation commercialisée; Unipath, Ottawa).
- 3) Bouillon nutritif (préparation commercialisée).
- 4) Milieu au lait écrémé (base commercialisée; Difco, Detroit, MI).
- 5) Bouillon au tétrathionate et au vert brillant (base commercialisée).
- 6) Gélose EF-18 [EF-18; Gelman Sciences Inc., Montréal (Qc)].
- 7) Gélose Hektoen pour entérobactéries (HEK; préparation commercialisée).
- 8) Gélose au sulfite de bismuth (BIS; Difco).
- 9) Gélose au sulfamide et au vert brillant (BGS; Difco).
- 10) Gélose Rambach (RAM; BDH, Toronto).
- 11) Gélose au xylose, à la lysine et au désoxycholate (XLD, préparation commercialisée).
- 12) Mélangeur Stomacher 400 (Colworth) ou l'équivalent.
- 13) Incubateurs pouvant maintenir des températures de $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ et de $43 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

7. MÉTHODE

Analyser individuellement chaque unité d'échantillonnage ou combiner les unités d'analyse.

Effectuer l'épreuve conformément aux instructions suivantes :

7.1 Manipulation des unités d'échantillonnage

- 7.1.1 Au laboratoire, avant l'analyse, garder toutes les unités d'échantillonnage réfrigérées ($0-5^{\circ}\text{C}$) ou congelées, selon la nature du produit, à l'exception des unités provenant d'aliments stables à la température ambiante. Décongeler les échantillons au réfrigérateur ou les exposer à des conditions de temps et de température ne favorisant pas la croissance ou la mort des bactéries.
- 7.1.2 Analyser les unités d'échantillonnage le plus rapidement possible après leur réception au laboratoire.

7.2 Préparatifs pour l'analyse

- 7.2.1 Avoir à sa disposition du bouillon nutritif, de l'eau peptonée tamponnée ou du milieu au lait écrémé stérile.
- 7.2.2 Nettoyer l'aire de travail avec un désinfectant approprié.

7.3 Préparation des échantillons

- 7.3.1 Afin de s'assurer que l'unité d'échantillonnage soit vraiment représentative, agiter les liquides ou les substances fluides jusqu'à homogénéité. S'il s'agit d'une substance solide, effectuer des prélèvements en plusieurs endroits de l'unité d'échantillonnage pour constituer l'unité d'analyse. Pour réduire la charge de travail, on peut combiner les unités d'analyse, en veillant toutefois à ce que l'unité ainsi constituée ne pèse pas plus de 500 g.
- 7.3.2 Préparer une dilution à 1:10 de l'aliment en mélangeant 25 g ou mL (l'unité d'analyse) à 225 mL du bouillon de pré-enrichissement approprié, selon les instructions présentées au tableau I et II.
- 7.3.3 Ajuster le pH du mélange à $6,8 \pm 0,2$ en ajoutant du NaOH 1N ou du HCl 1N, si nécessaire.
- 7.3.4 Préparer un témoin positif et un témoin négatif. Le témoin positif doit obligatoirement être un *Salmonella* mobile. Vérifier sur gélose pour mobilité.
- 7.3.5 Incuber le mélange de pré-enrichissement et les témoins à 35°C pendant 18-24 h.

7.4 Enrichissement en milieu sélectif

- 7.4.1 Agiter doucement le mélange incubé et en transférer 1 mL dans 9 mL de bouillon au tétrathionate et au vert brillant (TBG) tempéré à 35-42°C. Mélanger le bouillon inoculé, à la main ou à l'aide d'un mélangeur vortex, afin de bien répartir l'inoculum. Incuber à 42°C pendant 7 heures (de préférence dans un bain-marie).

7.5 Préparation et inoculation de l'unité 1-2 Test

- 7.5.1 Chaque unité 1-2 Test comprend deux chambres, à savoir une chambre d'inoculation et une chambre de mobilité (figure 1). Chaque étape de la séquence de préparation peut-être effectuée sur une ou plusieurs unités selon les besoins. Inscrire le numéro de l'échantillon sur la moitié inférieure de la chambre de mobilité, en veillant toutefois à ne pas obstruer la partie réservée à la lecture des résultats, ou encore sur la surface plane du bouchon blanc.
- 7.5.2 Installer l'unité de façon à ce que le bouchon blanc soit orienté vers le haut et retirer ce dernier. À l'aide de ciseaux stérilisés à l'alcool, couper l'embout du bouchon de la cavité du gel (figure 2) au point de contact avec la base du bouchon. Jeter l'embout. Si cet embout n'est pas retiré, la solution d'anticorps risque de déborder de la cavité du gel lors de la remise en place du bouchon blanc. Si des bulles d'eau ou des morceaux de gel bouchent l'ouverture, insérer soigneusement une pipette Pasteur stérile dans la cavité du gel et aspirer ce matériel.
- 7.5.3 Ajouter une goutte de la préparation d'anticorps à la cavité du gel dans la chambre de mobilité (figure 3). Remettre le bouchon blanc en place en vissant fermement. La préparation d'anticorps, reconnaissable à sa coloration bleue, devrait remplir environ les $\frac{1}{3}$ de la cavité du gel.
- 7.5.4 Placer chaque unité de façon à ce que le bouchon noir soit orienté vers le haut, puis retirer ce dernier.
- 7.5.5 Retirer le bouchon de contention de la chambre d'inoculation à l'aide de pinces stérilisées et le jeter (figure 4). Si ce bouchon n'est pas enlevé, les bactéries ne pourront migrer de la chambre d'inoculation vers la chambre de mobilité. Si l'unité 1-2 Test est préparée à l'avance, replacer le bouchon noir; autrement, inoculer selon la méthode présentée ci-dessous.

7.6 Inoculation

Agiter le bouillon TBG afin de remettre les matières en suspension. À l'aide d'une pipette, transférer de façon aseptique 1,5 mL du bouillon TBG dans la chambre d'inoculation vide de l'unité 1-2 Test. Replacer le bouchon noir en vissant fermement (figure 5).

7.7 Incubation

Placer l'unité inoculée dans un incubateur en veillant à ce que le bouchon blanc soit orienté vers le haut. Incuber l'unité dans un support d'entreposage ou d'incubation à 35°C pendant 14-17 h.

7.8 Lecture des résultats positifs

7.8.1 Tenir l'unité devant une source lumineuse de forte intensité (lumière fluorescente) en veillant à ce que le bouchon blanc soit orienté vers le haut et observer attentivement la chambre de mobilité en faisant subir à l'unité une rotation complète (360°) dans un sens, puis dans l'autre.

7.8.2 Un résultat positif se détecte par la présence d'une bande d'immunoprécipitation blanche épousant la forme d'un "U" ou d'un ménisque. Cette bande peut être complète ou, au contraire, asymétrique et plus prononcée d'un côté du gel. Elle se forme dans la partie supérieure de la chambre de mobilité.

7.8.3 Un résultat positif indique que l'échantillon contient potentiellement des salmonelles. Tout résultat positif doit être confirmé.

7.9 Lecture des résultats négatifs

Si aucune bande n'est visible après une incubation de 14 h, incuber de nouveau pendant 3 h. Au terme de cette période, l'absence de bande indique un résultat négatif (8.4, 8.6). Les unités négatives peuvent présenter une turbidité uniforme qui, par suite du mouvement des bactéries dans le gel, peut s'étendre à toute la chambre de mobilité. Cela peut conduire à l'obtention de faux-négatifs dans le cas des échantillons hébergeant une importante flore microbienne générale. Les échantillons avec peu de salmonelles ont causé un faible taux de faux-négatifs. Les taux de résultats faux-négatifs varient entre <1 % et 6 % (8.4, 8.5). Tel qu'indiqué, il faut laisser l'échantillon incuber pendant 17 h avant de conclure à sa négativité.

7.10 Isolement sur géloses sélectives

7.10.1 Tout résultat positif au 1-2 Test (présence d'une bande d'immunoprécipitation bien visible) doit être confirmé par ensemencement en stries sur géloses sélectives. La positivité ou la négativité de toute unité 1-2 Test affichant une bande peu visible ou irrégulière doit également être confirmée par ensemencement en stries sur géloses sélectives. En cas de résultat douteux, ensemercer en stries sur géloses sélectives du TBG de la chambre d'inoculation.

7.10.2 Ensemercer en stries du TBG de la chambre d'inoculation sur gélose BIS et sur un milieu d'un autre type [BGS, EF-18, RAM, XLD ou HEK (8.7)]. Toutes les géloses doivent être incubées à 35°C pendant 18-24 h, sauf les géloses EF-18, qui nécessitent une incubation à 42°C pendant 24 h. Les géloses BIS et les autres géloses peuvent subir une incubation additionnelle jusqu'au lendemain matin, au besoin.

7.10.3 Prélever sur les géloses sélectives des colonies caractéristiques en vue d'ensemencer des sous-cultures sur des géloses inclinées TSI (gélose aux trois sucres et au fer) et LIA (gélose à la lysine et au fer). Incuber à 35°C pendant 18-24 h. Purifier les colonies sur milieu de McConkey ou gélose RAM, au besoin.

7.10.4 Soumettre les colonies mises en sous-cultures sur des géloses inclinées TSI et LIA (tableau III) à des épreuves biochimiques et sérologiques de confirmation, conformément au protocole MFHPB-20 (DGPS, 1978; voir volume 2 du Compendium de méthodes pour l'analyse microbiologique des aliments).

7.10.5 Autres tests de confirmation existants : API-20E [API Produits de laboratoires Ltée, St-Laurent (Qc)], Micro-ID [Organon Teknika Inc., Scarborough (Ont.)], Enterotube (Roche Diagnostic Systems, Nutley, NJ), Vitek (BioMerieux USA, Hazelwood, MI) et une méthode immuno-enzymatique ELA (8.1, 8.2).

8. RÉFÉRENCES

- 8.1 Todd, E.C.D., J.M. Mackenzie, L.J. Parrington, A.N. Sharpe, P.I. Peterkin, M. Diotte, M.A.J. Gidney, K. Nielsen, A. Fraser, K. Rahn, A.I. Tiffin, G. Paterson et W. Gehle. 1991. Evaluation of Salmonella antisera for an optimum enzyme-linked antibody detection of Salmonella using hydrophobic grid membrane filters. *Food Microbiol.* 8:311-324.
- 8.2 Todd, E.C.D., J.M. Mackenzie et P.I. Peterkin. 1993. Development of an enzyme-linked antibody hydrophobic grid membrane filter method for detection of Salmonella in foods. *Food Microbiol.* 10:87-99.
- 8.3 Nath, E.J., E. Neidert et C.J. Randall. 1989. Evaluation of enrichment protocols for the 1-2 Test for Salmonella detection in naturally contaminated foods and feeds. *J. Food Prot.* 52(7):498-499.
- 8.4 Oggel, J.J., D.C. Nundy et C.J. Randall. 1990. Modified 1-2 Test system as a rapid screening method for the detection of Salmonella in foods and feeds. *J. Food Prot.* 53(8):656-658.
- 8.5 Warburton, D.W., J. Oggell, B. Bowen *et al.* 1993. A comparison study of the modified 1-2 Test and the standard HPB method in the isolation of Salmonella. *Food Microbiol.* 11:253-263.
- 8.6 Warburton, D.W., P.T. Feldsine et M.T. Falbo-Nelson. 1993. Modified immunodiffusion method to detect Salmonella in raw flesh and highly contaminated food types : collaborative study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* Soumis pour publication.
- 8.7 Warburton, D.W., B. Bowen, A. Konkle, C. Crawford *et al.* 1993. A comparison of six different plating media used in the isolation of Salmonella. *Int. J. Food Microbiol.* 22:277-289.

9. PRÉPARATION DES MILIEUX

Si l'on utilise la méthode de stérilisation à la vapeur, il est essentiel d'attendre que la charge ait atteint la bonne température avant d'entreprendre la stérilisation. Cette période varie en fonction de la nature et de l'importance de la charge. Il faut donc respecter les temps d'exposition requis pour la stérilisation des solutions en bouteilles et des milieux de culture thermostables. À cette fin, consulter le guide d'utilisation du stérilisateur.

9.1 Bouillon nutritif

Peptone	5,0 g
Extrait de viande de boeuf	3,0 g
Eau distillée	1,0 L

Dissoudre et ajuster le pH à $6,9 \pm 0,1$. Distribuer et autoclaver pendant 15 minutes à 121°C . Ce milieu est commercialisé.

9.2 Milieu au lait écrémé

Solides de lait écrémé en poudre	100 g
Eau distillée	1,0 L

Dissoudre les solides de lait dans l'eau distillée et ajouter 20 mL de solution aqueuse de vert brillant à 0,1 %. Autoclaver pendant 15 minutes à 121°C .

9.3 Bouillon au tétrathionate et au vert brillant**a. Milieu de base :**

Tryptose ou protéose peptone	5,0 g
Sels biliaires	1,0 g
Carbonate de calcium	10,0 g
Thiosulfate de sodium	30,0 g
Eau distillée	1,0 L

Dissoudre et ajuster le pH à 7,4-7,6, porter à ébullition et répartir en volumes de 100 mL. Conserver à 4°C. Ce milieu de base est commercialisé.

b. Solution aqueuse de vert brillant à 1 %. Stériliser en portant à ébullition pendant 10 minutes.

(Le vert brillant peut être ajouté au milieu de base avant que ce dernier ne soit porté à ébullition).

c. Solution iodée :

Iodure de potassium	25,0 g
Iode	30,0 g
Eau distillée	100,0 mL

Dissoudre l'iodure de potassium dans l'eau avant d'ajouter et de dissoudre l'iode. Ne pas chauffer. La solution iodée devrait être préparée à l'avance parce que l'iode se dissout lentement.

Le jour d'utilisation, ajouter aseptiquement à 100 mL de la solution de base les éléments suivants :

Solution aqueuse de vert brillant à 1 %	0,1 mL
Solution iodée	2,0 mL

Bien mélanger et répartir aseptiquement. Une fois la solution iodée ajoutée, le bouillon doit être utilisé le jour même.

TABLEAU 1

Mode opératoire pour l'enrichissement en milieu non sélectif

Type d'échantillon*	Taille minimale de l'unité d'échantillonnage	Préparation de l'unité d'analyse
<u>Pâtes alimentaires*</u> Spaghetti, nouilles, macaroni, etc.	100 g	Placer 25 g du produit dans le récipient préalablement stérilisé du mélangeur, ajouter 225 mL de bouillon nutritif et mélanger. Si le produit est trop volumineux pour le récipient, le peser dans un grand sac en plastique stérile et l'écraser délicatement jusqu'à ce qu'il ait la taille voulue. On peut également mélanger le produit à sec, à basse vitesse, pour réduire la dimension des particules.
<u>Aliments pour animaux</u> ou ingrédients d'aliments pour animaux	100 g	Équilibrer 25 g du produit dans 2 volumes d'eau peptonée tamponnée pendant 1 h à 35°C. Ajouter 7 autres volumes d'eau peptonée tamponnée et mélanger.
<u>Noix de coco*</u>	100 g	Déposer 25 g du produit dans un récipient de mélangeur préalablement stérilisé, ajouter 225 mL de bouillon nutritif renfermant 0,6 % (v/v) de Tergitol anionique 7 et mélanger.
<u>Confiseries*</u> Chocolat, cacao et friandises, etc.	100 g	Placer 25 g du produit dans 225 mL de milieu au lait écrémé en poudre (Annexe A.9) et mélanger.
<u>Échantillons prélevés dans l'environnement</u> a) Échantillons secs (poussière, etc.) b) Échantillons liquides	100 g 100 mL	Voir Aliments pour animaux. Voir Autres aliments et échantillons.

Type d'échantillon*	Taille minimale de l'unité d'échantillonnage	Préparation de l'unité d'analyse
<u>Volaille (crue)</u> Poulet, dinde, canard, etc.	Volaille non dépecée, entière. Volailles dépecée : Format(s) de consommation** renfermant au moins 100 g.	Décongeler pendant une nuit à 2-8°C, au besoin. Si un sac contenant des abats a été placé dans la cavité abdominale de la volaille, le retirer aseptiquement et l'ouvrir. Placer les abats, le sac et les jus qu'il contient et l'unité d'échantillonnage dans un sac en plastique robuste et stérile. Ajouter 1 000 mL de bouillon nutritif et agiter vigoureusement pendant 30 sec, en veillant à ce que tous les éléments de l'unité d'échantillonnage, y compris les cavités de la volaille, entrent en contact avec le bouillon nutritif. Voir Autres aliments et échantillons
<u>Aliments pré-cuisinés*</u> Mets surgelés, pâtés à la viande, etc.	Format(s) de consommation** renfermant au moins 100 g.	Combiner 25 g de chacun des éléments du produit, ajouter du bouillon nutritif dans un rapport de 1:10 et mélanger.
<u>Produits laitiers en poudre*</u> Lactosérum, babeurre, etc.	Format(s) de consommation** renfermant au moins 100 g.	Préparer une suspension en déposant 25 g du produit dans 225 mL d'eau stérile et agiter pour remettre en suspension. Ajouter 0,5 mL d'une solution de vert brillant à 1 %.
<u>Épices et assaisonnements*</u>	Format(s) de consommation** renfermant au moins 100 g.	Placer 25 g du produit dans un récipient stérile et ajouter le bouillon nutritif, selon un rapport épices-bouillon de 1:10 (p/v). Agiter vigoureusement. Il faut toutefois utiliser un rapport plus élevé pour certaines épices qui ont des propriétés bactéricides ou de celles qui peuvent gonfler après avoir absorbé une quantité importante de bouillon (voir tableau II). Pour les oignons et l'ail, utiliser un bouillon à la trypticase renfermant 0,5 % de K ₂ SO ₃ .

Type d'échantillon*	Taille minimale de l'unité d'échantillonnage	Préparation de l'unité d'analyse
Autres aliments et échantillons (<u>autres que ceux énumérés ci-dessus</u>) :* Fromages, mélanges à gâteau, viandes crues, viandes préparées, levures, gélatine, produits d'oeufs, etc.	Format(s) de consommation** renfermant au moins 100 g.	Placer 25 g du produit dans 225 mL de bouillon nutritif et mélanger ou agiter, selon la nature du produit.

* Lorsque des actions de mise en force sont anticipées, et lorsque stipulé, les méthodes officielles et méthode de la DGPS devraient être utilisées.

** Lorsque le produit se présente sous la forme de portions préemballées de moins de 100g, l'unité d'échantillonnage doit comprendre plus d'une portion.

TABLEAU II

Rapport épices-assaisonnements/bouillon d'enrichissement non sélectif recommandé (p/v)

Poivre de la Jamaïque (toutes-épices)	1:10 et 1:100	Marjolaine	1:10
Poudre de poivre de la Jamaïque	1:20 et 1:100	Flocons de menthe	1:20
Graines d'anis	1:10	Menthe moulue	1:10
Poudre d'arrow-root	1:10	Tranches de champignons	1:20
		Graines de moutarde	1:10
Feuilles de basilic	1:20	Muscade, entière	1:10
Feuilles de laurier	1:20	Poudre d'oignon	1:10
		Zeste d'orange	1:10
Graines de carvi	1:10	Feuilles d'origan	1:50
Graines de cardamome	1:10		
Fleurs de cannellier	1:10	Paprika	1:10
Poudre de cannelle	1:50	Flocons de persil	1:20
Poivre de cayenne	1:10	Grains de poivre	1:10
Flocons de céleri	1:20	Poivre noir	1:10
Graines de céleri	1:10	Poivre blanc	1:10
Feuilles de cerfeuil	1:20	Graines de pavot	1:10
Chili, entier	1:10	Assaisonnement pour tarte à la citrouille	1:50
Ciboulette hachée	1:20	Feuilles de romarin	1:10
Bâtons de cannelle	1:10 et 1:100		
Clous de girofle	1:50	Graines de sésame	1:10
Graines de coriandre	1:10	Herbes aromatiques pour salades	1:20
Graines de cumin	1:10	Assaisonnement pour salades	1:10
Poudre de cari	1:10	Feuilles de sauge	1:20
		Sarriette moulue	1:50
Graines d'aneth	1:10	Safran	1:20
		Estragon	1:20
Graines de fenouil	1:10	Crème de tartre	1:10
		Poudre de thym	1:50
Racine de gingembre	1:10	Poudre de curcuma	1:10
Assaisonnement à l'italienne	1:20	Flocons de légumes	1:20
Zeste de citron (déshydraté et moulu)	1:10		
Assaisonnement au poivre au citron	1:50		
Poudre de muscade	1:10		

TABLEAU III

Milieux minimums de détection biochimique

Milieu	Réaction	Observations	Réaction présentée par la majorité des <i>Salmonella</i>
Gélose aux trois sucres et au fer (TSI)	Utilisation du lactose et/ou du sucrose	Réaction positive : pente jaune. Réaction négative : intensification de la coloration rouge de la pente.	Négative (Certaines souches peuvent présenter une réaction positive).
	Utilisation du dextrose	Réaction positive : culot jaune avec ou sans formation de gaz. Réaction négative : aucun changement dans la couleur du culot.	Positive
	Production de H ₂ S	Réaction positive : noircissement du culot s'étendant souvent à la pente. Réaction négative : absence de noircissement.	Positive Chez certaines souches, la production d'H ₂ S peut être lente. Lorsque des souches lactose-positives de <i>Salmonella</i> sont présentes, la production de H ₂ S peut être inhibée sur gélose TSI.
	Formation de gaz	Réaction positive : présence de poches de gaz dans le milieu. Réaction négative : absence de poches de gaz dans le milieu.	Positive
Gélose à la lysine et au fer (LIA)	Production de H ₂ S	Réaction semblable à celle observée sur gélose TSI.	Positive
	Lysine-décarboxylase	Réaction positive : culot virant au pourpre. Réaction négative : culot jaune.	Positive
	Lysine-désaminase	Réaction positive : pente couleur de vin. Réaction négative : aucun changement dans la couleur de la pente.	Négative
Gélose inclinée à l'urée de Christensen*	Production d'uréase	Réaction positive : pente rouge rosé. Réaction négative : aucun changement dans la couleur de la pente.	Négative

* La lysine-désaminase permet de discerner *Proteus* de *Salmonella*, mais le test de l'uréase est un indicateur plus fiable de la présence de *Proteus*.

Figure 1.

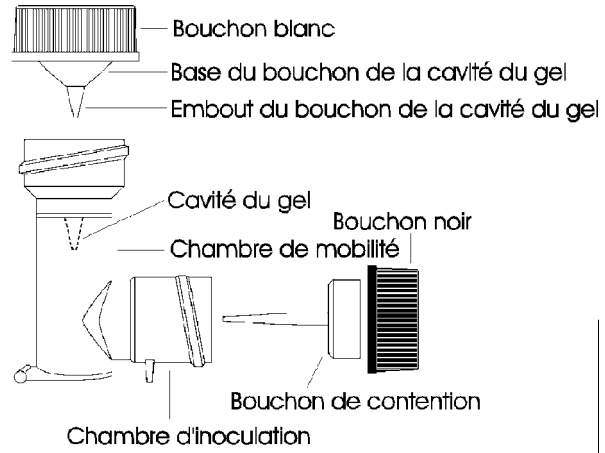


Figure 2.

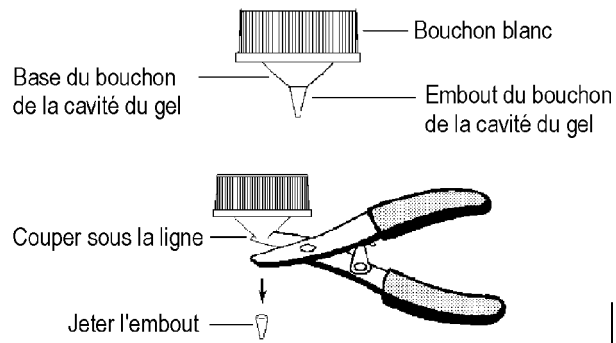


Figure 3.

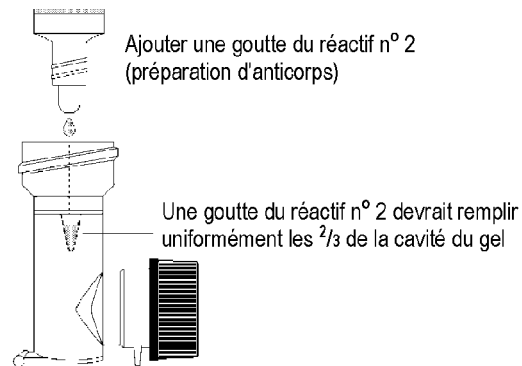


Figure 4.

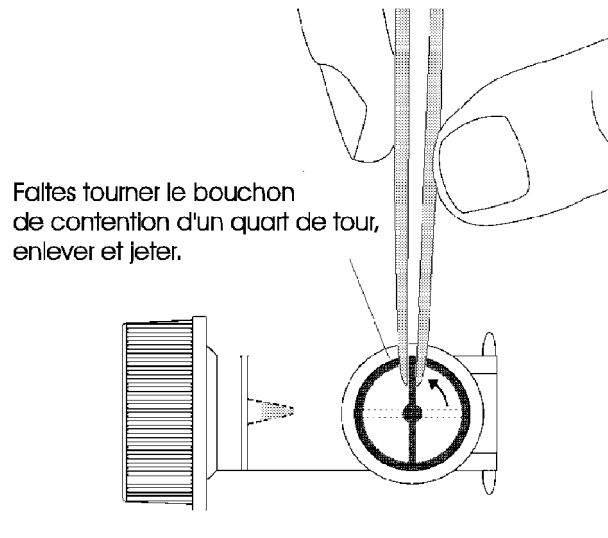


Figure 5.

