

I. L'Incubateur de Laboratoire (Étuve de Culture)

1. Définition

Un incubateur de laboratoire est un dispositif clos et isolé, doté d'un système de régulation, conçu pour maintenir un environnement contrôlé et sans contaminants. Son rôle principal est d'imiter les conditions physiologiques idéales (température, humidité, gaz) requises pour la croissance et le développement optimal d'organismes vivants (bactéries, levures, cellules animales ou végétales) ou pour la réalisation de réactions sensibles.

2. Principe de Fonctionnement

Le principe de l'incubateur est de fournir une chaleur constante et uniforme (température) et, pour les modèles avancés, de réguler d'autres paramètres pour créer un environnement stable et reproductible.

- **Chauffage** : Des résistances électriques chauffent l'air de la chambre intérieure.
- **Régulation** : Un thermostat ou un régulateur électronique lit la température via une sonde (capteur) et active ou désactive les résistances pour maintenir la valeur de consigne avec une grande précision.
- **Circulation de l'Air** :
 - › **Convection Naturelle** : L'air chaud monte et circule naturellement. (Plus simple, moins homogène).
 - › **Convection Forcée (Ventilation)** : Un ventilateur assure une circulation constante de l'air, garantissant une homogénéité de température supérieure dans toute la chambre.
- **Contrôle des Gaz (Incubateurs à CO₂)** : Pour les cultures cellulaires spécifiques (ex: cellules de mammifères), l'appareil injecte du gaz carbonique (CO₂) pour maintenir un pH stable dans le milieu de culture.

3. Composants Principaux

- **Parois Extérieures** : Boîtier métallique avec isolation thermique.
- **Chambre Intérieure** : Enceinte en acier inoxydable pour faciliter le nettoyage et la décontamination.
- **Système de Chauffage** : Résistances électriques, souvent intégrées dans les parois ou sous la chambre.
- **Tableau de Commande** : Interface (numérique ou analogique) pour régler la température, le temps, et surveiller l'état.

- **Clayettes/Étagères** : Souvent en acier inoxydable, amovibles, pour positionner les échantillons (boîtes de Pétri, flacons).
- **Porte Intérieure** : Souvent une porte en verre (pour les modèles avancés) permettant l'observation sans perturber la température.
- **Clapet d'Admission d'Air** : Permet de régler le renouvellement de l'air si nécessaire.

4. Mode d'Utilisation

- **Préparation** : Assurez-vous que l'incubateur est nivelé et que tous les composants internes sont propres et secs.
- **Mise en Marche** : Allumez l'incubateur et laissez-le **atteindre la température de consigne** et se stabiliser avant d'introduire les échantillons (préchauffage).
- **Chargement** : Placez les échantillons (généralement dans des boîtes de Pétri, tubes ou flacons) sur les étagères.
- **Circulation de l'Air** : **Ne pas obstruer les prises d'air** ou les événements de ventilation avec les échantillons pour garantir une température uniforme. Laissez de l'espace entre les boîtes.
- **Surveillance** : Fermez la porte et surveillez l'affichage pour vérifier que la température se maintient. Le temps d'incubation est défini selon le protocole de l'expérience (quelques heures à plusieurs jours).

5. Précautions de Sécurité

- **Nettoyage et Décontamination** : Débranchez l'appareil avant le nettoyage. Lavez l'intérieur avec un produit adapté à l'acier inoxydable. La désinfection est cruciale pour éviter la contamination croisée des cultures.
- **Non-Antidéflagrant** : Les étuves de laboratoire standard **ne sont pas antidéflagrantes**. Il est **interdit d'y introduire des produits explosifs ou inflammables** (solvants, alcools volatils).
- **Homogénéité** : Ne surchargez pas l'appareil ; cela nuirait à la circulation de l'air et à l'homogénéité de la température.
- **Stabilité** : Déplacez l'équipement parallèlement et évitez les chocs. Assurez-vous qu'il est bien à plat (placé au sol, pas sur un support instable).

II. Bain marie

1. Définition

Un bain-marie est un instrument utilisé pour **incuber des échantillons** dans l'eau à une température constante sur une **longue période**. Son rôle est de maintenir la température de l'échantillon stable et de prévenir les fluctuations ou la surchauffe.

❑ Le schéma montre les éléments constitutifs du bain-marie. On peut voir le panneau de contrôle électronique, l'écran d'affichage, le couvercle (facultatif) et la cuve. D'autres éléments peuvent être installés, par exemple un thermomètre et un agitateur permettant d'obtenir une température uniforme

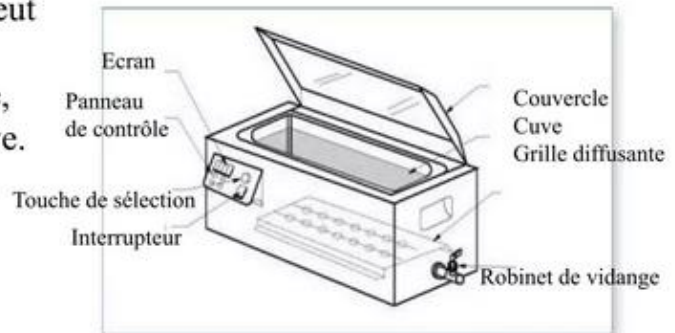


Fig. 2. Les composant de Bain marie. <https://fr.slideshare.net>

2. Principe de Fonctionnement

Le bain-marie C'est une méthode de chauffage indirect privilégiée pour les échantillons sensibles. De l'élément chauffant est transférée La chaleur à l'eau, qu'il est transfère indirectement cette chaleur au récipient contenant l'échantillon.

3. Construction et Composants

Le bain-marie est généralement composé des éléments suivants :

- **Chambre/Cuve (Tank) :** Contient l'eau, fabriquée en **acier inoxydable** pour résister à la corrosion.
- **Élément Chauffant (Heater) :** Assure le chauffage de l'eau.
- **Panneau de Commande :** Comprend un **thermostat**, un bouton de réglage de la température et, sur les modèles avancés, un affichage numérique pour surveiller la température.
- **Couvercle (Lid) :** Essentiel pour **empêcher l'évaporation** et maintenir l'uniformité de la température.

- **Plateau Perforé** : Une grille interne qui supporte les échantillons et les empêche d'entrer en contact direct avec l'élément chauffant.
- **Vanne de Vidange** : Présente sur les modèles plus grands pour faciliter la vidange de l'eau.

4. Utilisations

Le bain-marie est largement utilisé pour diverses tâches de laboratoire :

- Incubation d'échantillons biologiques.
- Chauffage de milieux de culture (agar).
- Chauffage de réactifs chimiques ou de substrats.
- Décongélation d'échantillons congelés.
- Expériences nécessitant une stabilité générale de la température.

5. Mode d'Utilisation du Bain-Marie

1) Préparation et Vérification

- ◆ Assurez-vous que l'équipement est propre et que l'indicateur de température est calibré.
- ◆ Vérifiez que le bain est électriquement sûr avant l'utilisation.
- ◆ Assurez-vous que le niveau d'eau dans le bain est suffisant pour submerger l'élément chauffant. Le niveau doit être maintenu, surtout à des températures élevées (proches de 95°C).
- ◆ Utilisez uniquement de l'eau distillée pour éviter l'accumulation de sels sur le chauffage.
- ◆ Mise sous Tension et Réglage
- ◆ Branchez la source d'alimentation.
- ◆ Assurez-vous que vos mains sont sèches avant de brancher la prise ou d'utiliser les commandes.
- ◆ Allumez la source d'alimentation principale de l'instrument.
- ◆ Appuyez sur la touche SET pour régler la température souhaitée.
- ◆ La température peut être ajustée en appuyant sur les boutons appropriés.

2) Fonctionnement et Surveillance

- ◆ L'appareil commencera à chauffer, ce qui est généralement indiqué par un voyant lumineux. (Le voyant s'éteindra pour maintenir la température souhaitée lorsque celle-

ci est atteinte. Le capteur de température maintiendra la température réglée pendant l'utilisation.)

- ◆ Utilisez un thermomètre calibré pour confirmer la température.
- ◆ Si vous opérez à des températures supérieures à "chaud au toucher" (>50°C), couvrez l'appareil si possible et approprié.
- ◆ Évitez de toucher le mécanisme d'agitation ou la turbine de circulation avec vos mains, cheveux ou vêtements amples.

3) Après Utilisation

- ◆ Éteignez la source d'alimentation principale et le secteur de l'instrument.
- ◆ Séchez complètement l'instrument et remettez le couvercle.
- ◆ Nettoyez soigneusement le bain après utilisation, surtout s'il a été utilisé pour incuber des sources potentiellement pathogènes ou des éléments toxiques/caustiques qui auraient pu se retrouver dans l'eau. Portez des gants en caoutchouc et des protections oculaires si vous utilisez des détergents ou désinfectants puissants.

6. Précautions de Sécurité et Maintenance

Le respect des consignes de sécurité est essentiel pour éviter les accidents et maintenir la performance de l'appareil :

- **Emplacement** : Placez l'appareil sur une surface stable et plane et loin des matériaux combustibles.
- **Niveau d'Eau** : Remplissez la cuve suffisamment pour immerger les récipients sans déborder. L'élément chauffant doit toujours être recouvert d'eau.
- **Additifs** : Utilisez de l'eau déminéralisée. Ajoutez un biocide ou germicide pour prévenir la croissance bactérienne et la corrosion de l'acier.
- **Sécurité Chimique** : Ne chauffez jamais de substances inflammables ou explosives. Utilisez des récipients fermés pour éviter de contaminer l'eau du bain.
- **Électricité** : Débranchez et éteignez l'appareil avant de le nettoyer, de le vider ou de faire l'entretien. Ne faites pas fonctionner le bain-marie à sec.
- **Brûlures** : Portez toujours des gants de protection thermique (gants isolants) pour manipuler les échantillons chauds.
- **Nettoyage** : Nettoyez la cuve fréquemment pour prévenir la corrosion et la contamination.

Chapitre 7 : les instruments de l'incubation

<https://www.francetravail.fr/actualites/le-dossier/pratique/creation-ou-reprise-dentreprise/creer-son-entreprise/les-incubateurs.html>

<https://www.fishersci.fr/fr/fr/browse/90088059/incubateurs>

https://jeulin.com/lelaborantin_fr/le-laborantin/equipement-de-laboratoire/incubateurs.html?srsltid=AfmBOooeCUQK6BTbXsbG0heSUXo6QZ1-pdahc8u_qcuAcC7ii2HZrdJm

<https://fr.slideshare.net/slideshow/le-bain-marie/246059670#4>