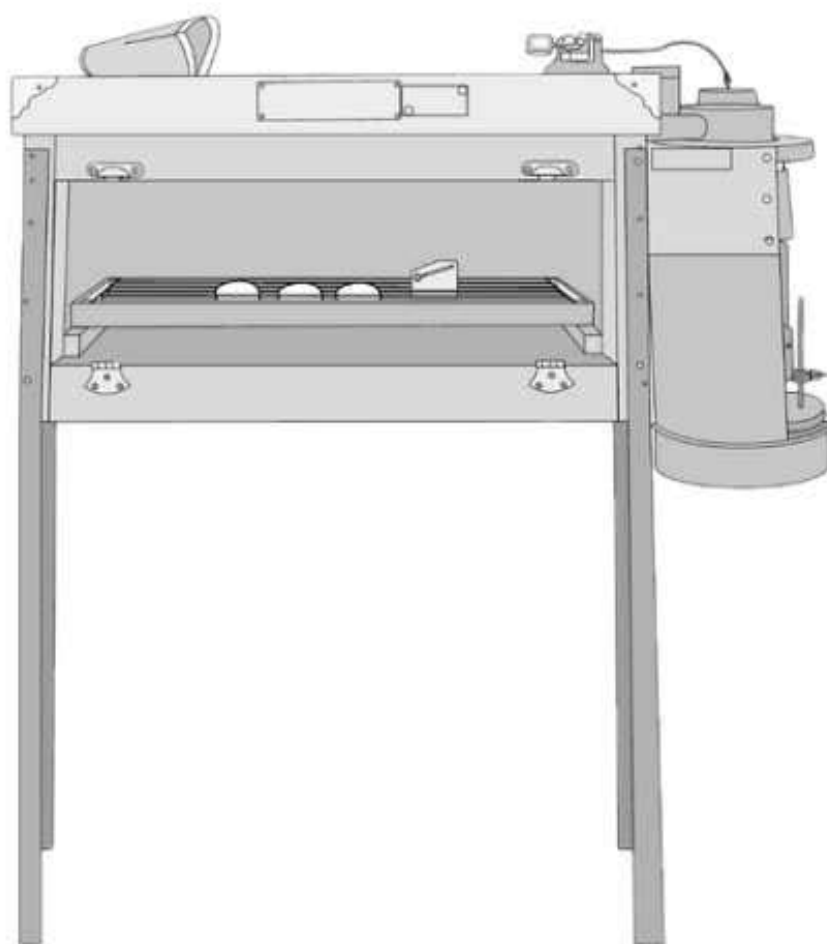


La discrète poésie de l'éclosion, fragment d'une mémoire technique en sommeil



Étude d'une couveuse *Buckeye Incubator* - milieu XXe Musée
des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source

Gabrielle Chailloux

Mémoire de fin d'études Diplôme National Supérieur
d'Expression Plastique Option Art - Mention Conservation-
Restauration

École Supérieure d'Art d'Avignon Année scolaire 2024/2025



Ecole
Supérieure
Art
Avignon

Images de couverture : photographies de Marius Francès ©Claude Francès. Schéma de la couveuse ©Gabrielle Chailloux.

Mémoire rendant compte de l'étude et de la restauration d'une couveuse *Buckeye Incubator*, appartenant au Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, présenté dans le cadre du Diplôme National Supérieur d'Expression Plastique,

Option Art - Mention Conservation-Restauration des Biens culturels

École Supérieure d'Art d'Avignon Année scolaire 2024/2025

LA DISCRÈTE POÉSIE DE L'ÉCLOSION, FRAGMENT D'UNE MÉMOIRE TECHNIQUE EN SOMMEIL

Gabrielle Chailloux

Direction de projet : Émilie Masse, Enseignante à l'École Supérieure d'Art d'Avignon, Restauratrice de sculpture et objet ethnographique.

Direction de mémoire : Ross Louis, Enseignant à l'École Supérieure d'Art d'Avignon, chercheur-artiste et spécialiste en étude des performances.

Responsable scientifique : Carmen Grima, Chargée des collections des musées du département de l'Aveyron.



TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	7
Fiche d'identification.....	9
Introduction.....	11
Chapitre 1 : Une innovation technique	15
I) Le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source	15
a. Présentation du musée	15
b. La couveuse dans les collections du musée.....	20
II) L'évolution des couveuses : étude matérielle et technologique.....	22
a. Le support.....	23
b. Le système de maintien et de retournement des œufs	33
c. Le système d'alimentation thermique et hygroscopique.....	36
d. Les outils de surveillance	46
III) L'aviculture	49
a. L'aviculture : définition.....	49
b. Nécessité, mimétisme et expérimentation.....	51
Chapitre 2 : Un changement d'état et de statut	57
I) Un objet industriel.....	57
a. La compagnie <i>Buckeye Incubator</i> : origine et développement	57
b. Nourrir la population après la guerre : une période de mécanisation	61
II) Un objet pédagogique	64
a. Marius Frances : un homme, un élevage	64
b. La qualité significative des objets sur-mesure	66
c. Le concept de bricolage	67
III) Un changement d'état	69
a. Les modifications et réparations	69
b. Constat d'état	78
Chapitre 3 : La médiation par la matérialité	91
I) La stabilisation d'un état	92
a. La réintégration des éléments déposés.....	93
b. Proposition de traitement.....	95
II) Recherches et protocoles de traitements	100
a. Nettoyage de l'ensemble	100
b. Les produits de corrosion	103
c. Pour une conservation de l'ensemble	108
III) Vers une restauration périphérique	112
a. Objet technique : une médiation spécifique.....	112
b. Une restauration au service de l'exposition.....	113
c. Médiation et restauration périphérique	114
Conclusion.....	118
Bibliographie / Sitographie.....	121
Annexes.....	126
Table des illustrations	156

REMERCIEMENTS

Ce mémoire est le fruit d'une année de recherche et d'étude au sein de l'École Supérieure d'Art d'Avignon. Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont accompagnée et soutenue tout au long de ce travail, car sans elles, cette aventure n'aurait pas été la même.

Tout d'abord, un immense merci à Carmen Grima, chargée des collections des musées du département de l'Aveyron, qui a cru en ce projet dès le départ. C'est grâce à elle que j'ai pu étudier et restaurer cette couveuse. Sa confiance, son engagement et son regard bienveillant m'ont été précieux. Je remercie également Aline Pelletier, conservatrice des musées du département de l'Aveyron, pour son soutien et ses encouragements.

Je suis profondément reconnaissante envers Émilie Masse, ma directrice de projet, pour sa sincérité, sa bienveillance et son accompagnement, ainsi qu'envers Ross Louis, directeur de mémoire, pour ses conseils avisés et son soutien constant.

Je souhaite également remercier Gaspard Salatko et François Duboisset, dont les conseils m'ont permis de clarifier et d'affiner mon propos. Merci à Sylvie Nayral, notre coordinatrice d'année, pour son énergie, son implication et ses précieux conseils sur l'importance du lâcher-prise. Merci aussi à Marie Boyer pour sa présence discrète mais essentielle.

Je n'oublie pas Rémy Geindreau, conservateur-restaurateur spécialisé dans le patrimoine technique, scientifique et industriel, pour ses conseils qui ont su m'éclairer et me rassurer dans les moments de doute.

Un grand merci également à toutes celles et ceux qui sont venus voir la couveuse, dans mon espace d'étude, pour le temps qu'ils m'ont consacré et la richesse de leurs retours.

Je tiens à remercier ma famille pour leur relecture attentive et leur regard extérieur, précieux malgré un intérêt modéré pour la restauration.

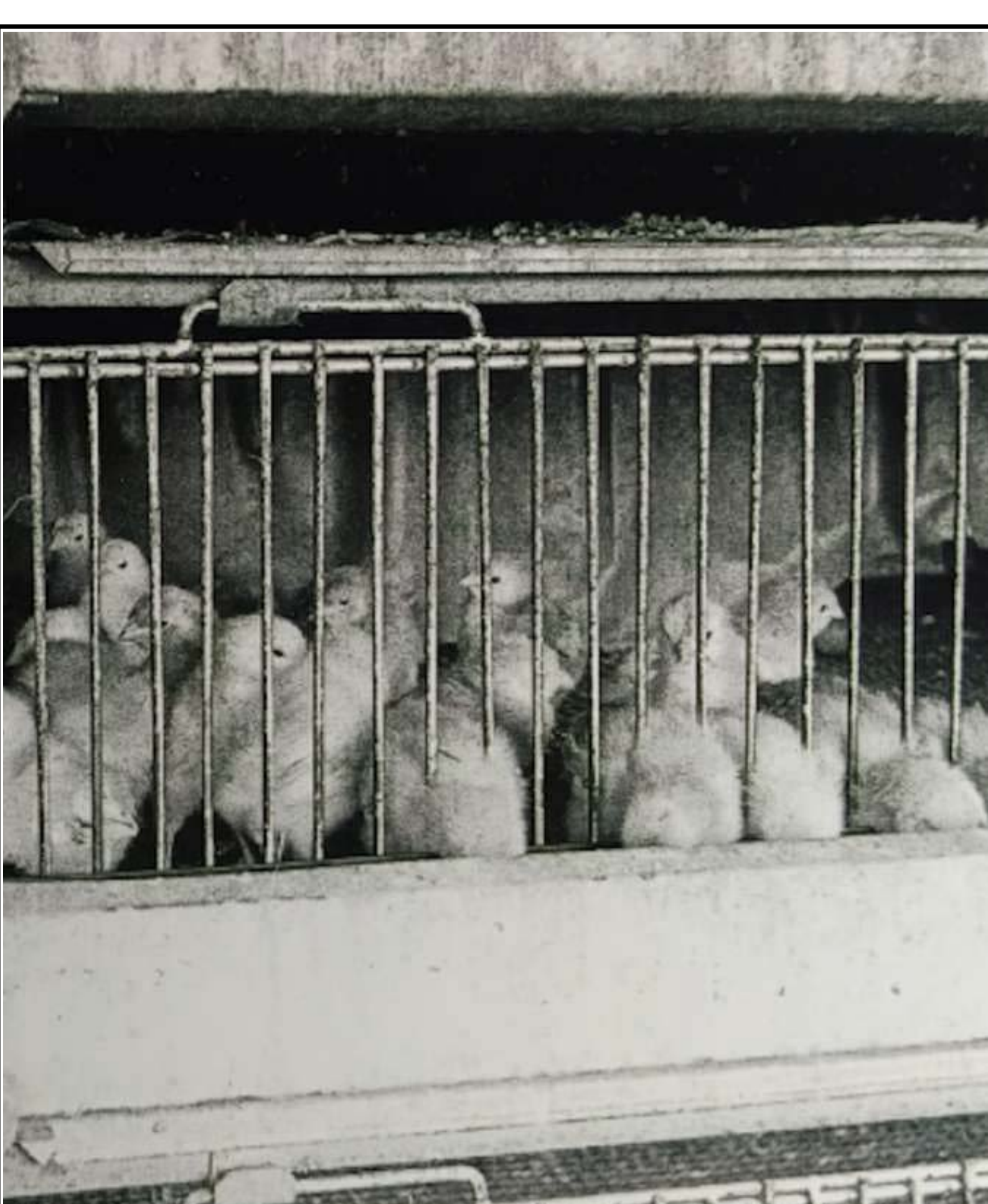
Ma gratitude va également à Mathilde Le Cam, pour sa relecture généreuse en pleine préparation de l'agrégation, ainsi qu'à Mathis Esperanca, pour son soutien constant et ses encouragements.

Enfin, un grand merci à ma promotion pour les échanges, le soutien et les rendez-vous du mardi qui ont rythmé cette année, et tout spécialement à Noémie, avec qui j'ai partagé ma salle, et sans qui cette année n'aurait pas été aussi joyeuse.

FICHE D'IDENTIFICATION



Dénomination	Couveuse
Domaine	Elevage avicole
Datation	Env. 1920
N° Inventaire	MR14 558
Dimensions	L : 86 cm, l : 64 cm, H : 48.5cm (sans les pieds)
Matériaux	Bois, métaux, verre
Nombre d'éléments	11 éléments ; la caisse avec le mécanisme, l'alimentation, les 4 pieds, 4 thermomètres et un mire-œufs.
Alimentation	Électrique puis butane
Créateur	The Buckeye Incubator, Cleveland, Ohio, États Unis d'Amerique.
Acquisition	Don en 2003 de M. Claude Frances
Provenance	Lugan, Aveyron
Technique	Assemblage
Etat de conservation	Instable



Photographie de poussins en cage ©Claude Francès



INTRODUCTION

Elle s'est présentée sous l'apparence d'une boîte simple mais renfermant un mécanisme complexe. Une couveuse, pour les œufs de poule de la marque Buckeye Incubator de 1925, acquise par le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source en 2003. Découverte une première fois en photographie lors d'échanges avec Carmen Grima, chargée des collections départementales de l'Aveyron, la couveuse semblait avoir été sorti d'un sommeil profond, oubliée au fond des réserves, mais elle avait beaucoup de choses à nous dire. Cet état de sommeil est assez paradoxal, quand on sait que ce type d'objet était voué à faire naître des poussins, à les éveiller au monde.

C'est lors de ma visite des réserves des musées du département de l'Aveyron que j'ai véritablement découvert cet objet. La couveuse était entreposée avec deux de ses consœurs, plus imposantes. Malgré tout, elle a su sortir du lot. Simple et élégante, elle est faite d'une caisse en bois vernis. Le couvercle de la caisse est habillé de quatre protections d'angle en laiton. Les deux parties de la boîte sont scellées avec huit grosses vis fendues à tête ronde. Des petits éléments d'aération sont présents sur le dessus, avec des inscriptions d'utilisation manuscrites tel que "ouvrir le 14e jour". Elles sont écrites à la plume. Nous pouvons également retrouver la plaque d'identification du constructeur sur la face, "110-A THE BUCKEYE INCUBATOR MFG.CO, Cleveland, Ohio, Fabriqué aux États-Unis d'Amérique".



Fig. 1 Photographie de la couveuse dans les ateliers de L'ESAA ©Gabrielle Chailloux

L'accès à l'intérieur de la caisse se fait par un système ingénieux de trappes à deux niveaux. Ces trappes, en bois, sont fixées à la face avec des charnières et des leviers. En ouvrant le premier levier, au centre, nous découvrons une fenêtre de contrôle. Elle nous permet de regarder à l'intérieur de la couveuse sans en déranger le contenu. Le second niveau de cette trappe est accessible en actionnant les deux autres leviers. Elle nous autorise à pénétrer sans difficulté à l'intérieur de la couveuse. Nous pouvons ainsi atteindre le mécanisme, les œufs et les poussins, quand ils sont présents.

Les éléments à l'intérieur semblent avoir été préservés, on y observe un lot de trois grilles en métal. Elles sont singulières et possèdent chacune ses spécificités. La première est fine, elle est faite d'un entrelacement de fils de fer. La seconde est un peu plus épaisse, elle est composée de tiges, semblable à des couloirs. On peut imaginer que c'est sur celle-là que reposaient les œufs. Enfin, la dernière possède des quadrillages très fins et un cadre en bois, elle semble plus robuste, comme si elle portait le poids de toutes les autres. Des inscriptions au crayon sont visibles sur le cadre en bois, des repères d'assemblage surement laissée par son ancien propriétaire. Nous pouvons également apercevoir un petit bac en métal, au fond, un élément de récupération comme ceux qu'on peut observer sous les volières, pour recueillir les excréments des oiseaux.

En levant les yeux, nous observons une sorte de tuyau recouvert d'une substance noire. Cet élément tubulaire fait le tour des parois et ressort à l'extérieur de la boîte. Il nous dirige vers le chauffage. Le système d'alimentation thermique est composé de différentes pièces cylindriques en métal, s'emboîtant les unes aux autres. Ce système m'intrigue particulièrement car il semble avoir été modifié : sur la caisse, on retrouve des instructions et indications pour une alimentation électrique, mais pas de quoi relier le mécanisme à une prise. De plus, l'un des éléments cylindriques a été découpé, un autre percé et certains des assemblages ne semblent pas d'origine. Ce sont ces modifications qui constitueront un véritable moteur lors de mes enquêtes, titillant ma curiosité tout au long de cette année de recherche.

L'agriculture d'aujourd'hui, vient de l'agriculture d'hier.

Ce sont là les mots de David Minerva¹, lors du colloque "Le patrimoine du pastoralisme et de l'élevage face aux enjeux des territoires", à Salles-la-Source, en Aveyron, le 16 octobre 2024². Cette idée nous invite à revisiter les pratiques anciennes de l'élevage, pour bâtir un avenir respectueux. Respectueux de l'environnement, des animaux et des éleveurs. S'inspirer de cet héritage technique, présents dans les musées dédiés au patrimoine rural, permet d'aborder plus efficacement les défis contemporains, qu'ils soient économiques, environnementaux ou sociaux³. Regarder vers le passé pour mieux envisager l'avenir, c'est précisément le rôle que jouent aujourd'hui les musées des arts et métiers, en préservant et en transmettant ce type de patrimoine.

Ces réflexions, sur l'importance du passé dans la compréhension des enjeux agricoles actuels, et sur le rôle des musées dans la préservation de ce patrimoine, trouvent un écho particulier dans mon parcours. En tant qu'étudiante spécialisée en conservation-restauration des objets ethnographiques et techniques, ces thématiques résonnent avec mes centres d'intérêt et mes axes de recherche. C'est dans ce cadre que j'ai choisi de collaborer avec le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, une institution qui incarne à la fois la préservation de l'héritage rural et l'exploration des

¹ Chargé de mission UNESCO, département de L'Aveyron.

² Ce colloque a été le point de départ de mes recherches et m'a permis de me confronter aux professionnels de l'agriculture et de l'élevage. Cela m'a donné l'occasion d'appréhender plus justement les enjeux gravitant autour de cette typologie d'objet.

³ L'enjeu de ce mémoire n'est pas de redéfinir les enjeux sociaux et environnementaux liés au domaine de l'agriculture mais nous pouvons les souligner brièvement. Ceux-ci se traduisent par des préoccupations quotidiennes pour les agriculteurs. Sur le plan social, cela concerne principalement la réponse aux attentes croissantes des consommateurs, qui exigent des denrées alimentaires conformes à des normes strictes de qualité et de sécurité ainsi qu'aux tensions liées au marché mondial. L'éleveur, en tant que garant de la santé publique, doit respecter ces normes tout en assurant la satisfaction des besoins alimentaires d'une population en constante augmentation.

évolutions techniques qui façonnent nos sociétés. Pour moi, ce domaine offre une multitude d'opportunités de recherches, dans la mesure où les évolutions techniques sont plurielles et constantes.

L'idée d'étudier les mouvements induits dans ce type d'objet m'intéresse particulièrement, car il s'agit de conserver non seulement un objet dans sa matérialité, mais aussi dans son contexte d'utilisation, de comprendre son statut et son fonctionnement pour formuler des problématiques de traitement. Une raison essentielle de ce choix réside aussi dans mes origines. Ayant grandi en Aveyron, je ressens une profonde attache à ce patrimoine rural, façonné par des générations d'agriculteurs et de savoir-faire locaux. Comme le disait M. Minerva, "l'Aveyron est un département qui a l'élevage dans son ADN".

En travaillant sur ce mémoire, j'ai souhaité contribuer à la préservation et à la valorisation de cet héritage, en rendant hommage aux acteurs de ce territoire, qui ont façonné à la fois ses paysages et son identité. Cette démarche représente pour moi une manière de reconnecter mes recherches académiques à mes racines personnelles, tout en soulignant l'importance de ce patrimoine pour les générations futures.

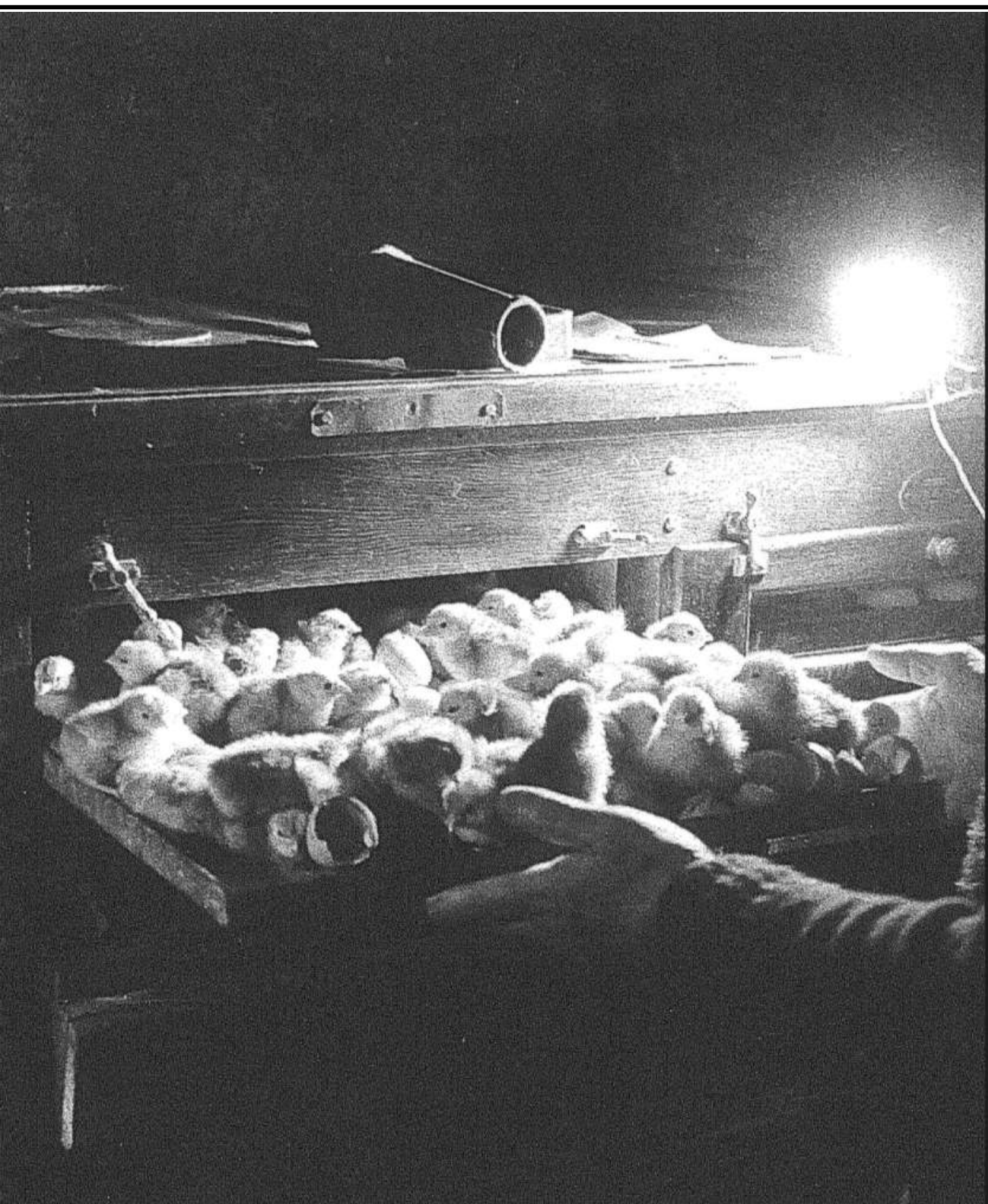
Les collections techniques issues du milieu rural soulèvent non seulement des questionnements de conservation, mais aussi des enjeux de mise en valeur. Dans ce contexte, il est légitime de s'interroger sur la place du restaurateur dans la valorisation de cette typologie d'objets, où l'aspect matériel n'est pas toujours l'élément central. Pour ce type de patrimoine, la mise en récit s'avère essentielle afin d'appréhender pleinement les enjeux historiques, culturels et sociaux qu'il incarne. La restauration ne se limite donc pas à la préservation physique, mais s'inscrit dans une démarche plus large, qui vise à transmettre le sens et l'usage de ces objets, en tenant compte de leur contexte d'origine et de leur portée symbolique.

Ainsi, l'étude de la couveuse *Buckeye Incubator* se fera en plusieurs parties, détaillant le contexte historique, les acteurs gravitant autour de cet objet, ainsi que ses spécificités qui en font un cas d'étude digne d'intérêt. Celles-ci sont appréciables au regard de la matérialité de cet objet ainsi que par les problématiques qu'il dégage.

Dans la première partie, nous aborderons cette couveuse dans sa qualité d'innovation technique. Pour ce faire, nous explorerons les conditions dans lesquelles elle est arrivée dans les collections du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, son statut, ainsi que les missions de l'institution. Nous étudierons en suite, les aspects techniques de l'objet pour le replacer dans un contexte technique en milieu avicole.

La deuxième partie abordera les différents changements d'état de la couveuse, en tant qu'objet industriel issu d'une compagnie américaine, puis comme objet pédagogique acquis par un éleveur aveyronnais. Ces différents changements de statuts ont laissé des traces matérielles que nous pourrions explorer dans un constat d'état reprenant les dégradations et les modifications.

La troisième partie sera l'occasion de développer les problématiques de recherche autour du rôle du restaurateur dans la médiation des objets techniques. J'aborderai la conservation curative, avec le travail de stabilisation, les étapes de réintégration, ainsi que les différentes restaurations envisagées.



Photographie de Marius Francès sortant les poussins d'une couveuse ©Claude Francès

CHAPITRE 1 : UNE INNOVATION TECHNIQUE

Ce premier chapitre présentera la couveuse en tant qu'objet technique issu des collections ethnographiques du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source. Sa présence au sein de cette institution lui confère des qualités spécifiques que nous développerons par la suite ; ces caractéristiques sont particulièrement importantes car elles influencent notre regard sur l'objet. Il est également essentiel de situer cet objet dans le contexte de l'aviculture et de l'évolution des couveuses artificielles. C'est en comprenant les raisons de son acquisition et sa place au sein des collections que nous serons en mesure, par la suite, de proposer un traitement cohérent⁴.

I) LE MUSEE DES ARTS ET METIERS TRADITIONNELS DE SALLES-LA-SOURCE

A. PRESENTATION DU MUSEE

Situé en Aveyron, le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source a vu le jour en 1978, dans la petite ville de Salles-la-Source. Le musée souligne les relations entre le patrimoine technique et son ancrage territorial. Il s'inscrit dans un paysage contrasté, entre plateaux calcaires du Causse et vallées profondes, où l'eau a joué un rôle central dans le développement des activités artisanales et industrielles.

L'établissement s'inscrit à la fois dans les 132 Musées de France de la région Occitanie et les 3 musées du Rouergue⁵, coordonnés par Aline Pelletier, conservatrice des musées du département de l'Aveyron, et Carmen Grima, chargée des collections départementales.

La conservation départementale de l'Aveyron gère d'une part deux musées de France, le musée des arts et métiers traditionnels à Salles-la-Source et le musée des mœurs et coutumes à Espalion, conservant essentiellement de biens ethnographiques provenant de l'Aveyron, et d'autre part, un espace archéologique à Montrozier⁶

Le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source s'est constitué avec les dons d'anciens agriculteurs et scientifiques. Il a pour vocation de collecter et partager les témoignages des évolutions techniques et industrielles ainsi que les traces du passage d'une société traditionnelle à une société industrielle afin de lutter contre l'invisibilisation du patrimoine agricole⁷. Le musée fut créé à l'initiative de Jean Delmas, alors directeur

⁴ Avant d'aborder l'étude de cette couveuse, il convient de noter que le donateur n'a pas manifesté d'intérêt pour son étude, préférant que l'attention soit portée sur une autre couveuse, plus grande. Cette absence de collaboration est regrettable, car un échange avec lui aurait pu apporter des informations précieuses sur l'histoire et l'usage de l'objet.

⁵ "Le Rouergue est une Province de l'ancienne France, en Haute-Guyenne, dont l'essentiel a formé le département de l'Aveyron (chef-lieu : Rodez) ; elle fait partie de la région Midi-Pyrénées", s. d., Universalis, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.universalis-edu.com/encyclopedie/rouergue/> (consulté le 1.11.2024).

⁶ Selon Carmen Grima, indications apportées lors d'échange de mail le 04.05.25.

⁷ Témoignage de Aline Pelletier lors du colloque à Salles-la-Source le 16.10.2024.

des archives départementales de l'Aveyron⁸. Ayant à cœur de valoriser le patrimoine aveyronnais, il assumait également, à titre bénévole, le rôle de conservateur du patrimoine des musées, du département.

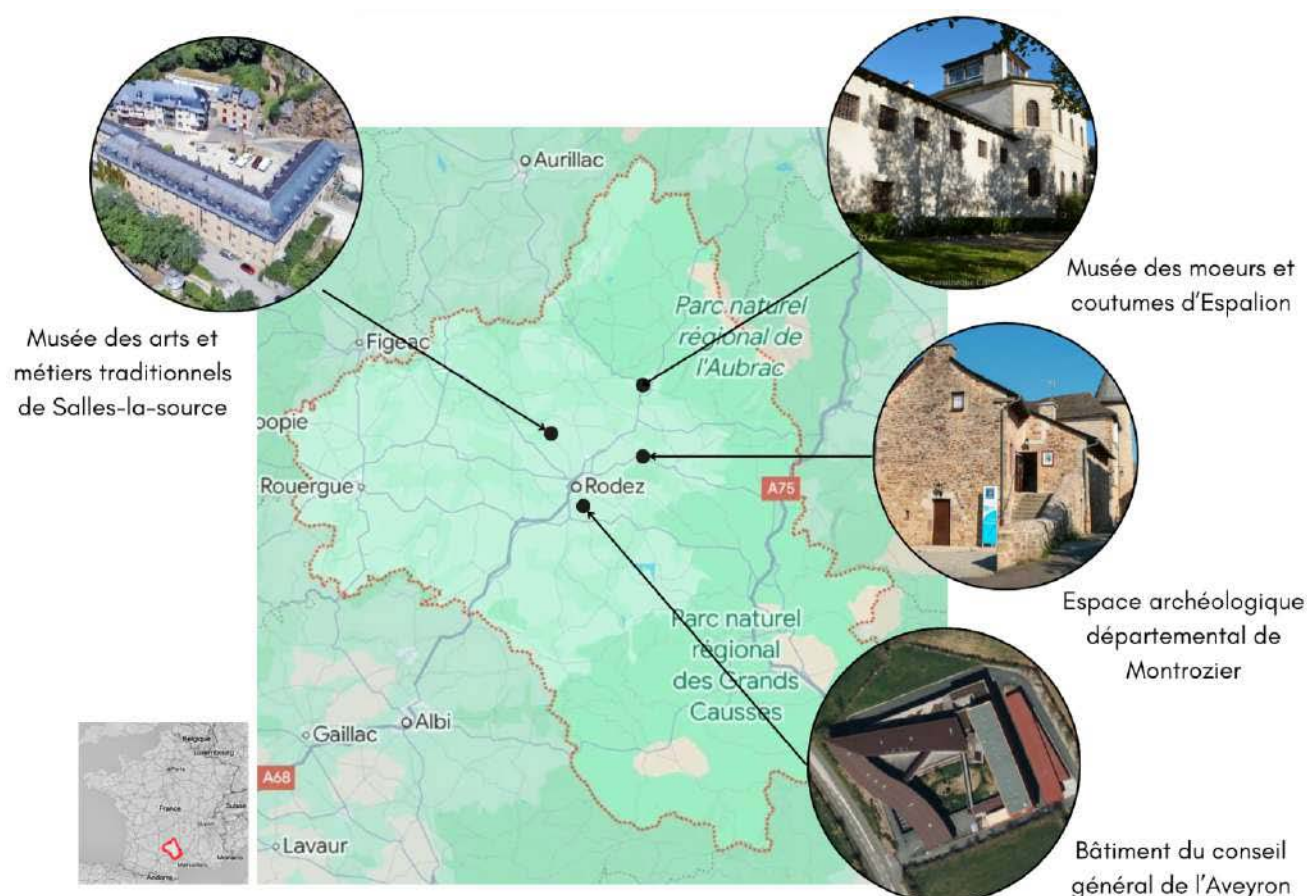


Fig. 2 Localisation des musées départementaux de l'Aveyron⁹ ©Gabrielle Chailloux

Le musée propose de découvrir les métiers traditionnels aveyronnais autour de différents panoramas, il est implanté dans une ancienne filature du 19^e siècle dont la bâtisse est composée de grandes salles avec une importante hauteur sous plafond, permettant ainsi d'exposer de grands objets. L'exposition et la médiation des collections sont organisées sur quatre niveaux, autour de la multiplicité des facettes liées au travail agricole, artisanal et industriel.

Le rez-de-chaussée est divisé en deux avec, d'un côté les machines et équipements liés à la production d'énergie naturelle, comme les moulins et pressoirs, et de l'autre la reconstitution d'une cave viticole. Au premier étage, nous retrouvons l'accueil du musée, la salle dédiée aux exposition temporaire, ainsi que les métiers liés aux arts du feu et à la métallurgie dit "monde minéral". Au deuxième étage, nous retrouvons une amorce sur les métiers de l'agriculture appelé "monde végétal". Enfin, le troisième étage est séparé en deux parties, d'un côté la mémoire de l'ancienne filature avec une reconstitution. Créer à partir de machines issues d'une filature d'Estaing, de l'autre côté, nous finissons le

⁸ Il assurera ce poste entre les années 1968 et 2008.

⁹ Photographies et carte issues du site Aveyron tourisme et de Google Maps. Tourisme Aveyron. (s. d.). [en ligne]. Disponible sur : <https://www.tourisme-aveyron.com/fr> (consulté le 05.11.24). Google Maps [en ligne]. Disponible sur : <https://www.google.fr/maps?q=+.+.+.fr&pli=1> (consulté le 05.11.24).

parcours avec la découverte des pratiques liées à l'élevage et à la chasse, appelé "monde animal"¹⁰.



Fig. 3 Photographie du 3e étage du musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, section élevage. ©Gabrielle Chailloux

Les missions de cette institution sont similaires et fortement liées aux autres musées dédiés au patrimoine rural. Ces musées sont soutenus par la Fédération des Musées d'Agriculture et du Patrimoine rural (AFMA).

En tant que Musée de France, les missions permanentes défendues par ces institutions concernent la conservation, la restauration et l'accessibilité des biens afin de "concevoir et mettre en œuvre des actions d'éducation et de diffusion visant à assurer l'égal accès de tous à la culture" et de "contribuer au progrès de la connaissance et de la recherche"¹¹. Ces actions sont mises en œuvre à travers des expositions permanentes, ainsi que des

¹⁰ Musée des Arts et Métiers traditionnels, *Les collections*, Musée Aveyron, [en ligne]. Disponible sur : <https://musees.aveyron.fr/pages/le-musee-art-et-metiers-traditionnels> (consulté le 18.10.2024).

¹¹ Ministère de la Culture, *Définition d'un Musée de France*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.culture.gouv.fr/fr/Thematiques/musees/Les-musees-en-France/Les-musees-de-France/Qu-est-ce-qu-un-musee-de-France> (consulté le 10.12.2024)

expositions temporaires qui permettent de renouveler et d'assurer la diversité des objets présentés.

Il y a peu de cas comparable, concernant les couveuses, dans les collections des autres musées, en France, car les préoccupations patrimoniales autour de l'agriculture sont assez récentes. Pour comprendre ce phénomène il est important de revenir au fondement des musées d'éducation sociale et agricole¹². Des écomusées aux musées dédiés aux arts et métiers.

George Henri Rivière est l'un des précurseurs du concept d'écomusée. Sous son impulsion, "des très nombreux musées rendent compte d'activité révolues ou en cours de transformation"¹³. Au côté de Hugues de Varine, Rivière nous en donne la définition suivante :

Écomusée : Musée éclaté, interdisciplinaire, démontrant l'homme dans le temps et dans l'espace, dans son environnement naturel et culturel, invitant la totalité d'une population à participer à son propre développement par divers moyens d'expression basés essentiellement sur la réalité des sites, des édifices, des objets, choses réelles plus parlantes que les mots ou les images qui envahissent notre vie¹⁴.

La neuvième conférence du Conseil international des musées adoptera cette définition en 1971, détaillée par Rivière dans une version au plus près des acteurs concernés :

C'est un miroir où cette population se regarde, pour s'y reconnaître, où elle cherche l'explication du territoire auquel elle est attachée, jointe à celle des populations qui l'y ont précédée, dans la discontinuité ou la continuité des générations. Un miroir que cette population tend à ses hôtes, pour s'en faire mieux comprendre, dans le respect de son travail, de ses comportements, de son intimité¹⁵.

À partir de là, les objets issus du monde rural et de l'agriculture commencent à entrer en plus grand nombre dans les collections des Musées de France. On observe alors une patrimonialisation du monde rural qui était jusqu'alors éloigné des préoccupations. Le paysan change de statut, passant du "bon sauvage" à un "symbole de l'identité

¹² CHEVALIER, Auguste, "Une nouvelle conception des Musées d'Agriculture : le Musée agricole tchécoslovaque de Prague. D'après Julie Moscheles." [en ligne] *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 1931, volume 117, p. 305-309. Disponible sur : https://www.persee.fr/doc/jatba_0370-3681_1931_num_11_117_4987 (consulté le 19.11.24)

¹³ [Artistes et paysans : Battre la campagne, Toulouse, les abattoirs, 2024] *Artistes et paysans. Battre la campagne*, collectifs, Coédition Dilecta / Les Abattoirs, 1 mars 2024, p. 8.

¹⁴ RIVIERE, Georges Henri, *Définition originale d'un écomusée : 13 janvier 1976* [en ligne]. Disponible sur : https://web.archive.org/web/20061129073920/http://ecomusee-creusot-montceau.fr/rubrique.php?id_rubrique=39 (consulté le 20.11.2024).

¹⁵ Ibid.

nationale naissante”¹⁶. Plus qu’un lieu d’exposition, les musées jouent le rôle d’un espace de médiation, d’éducation, d’accueil et de transmission des connaissances et des compétences vernaculaire¹⁷, nous invitant à voir le monde agricole non pas comme un ensemble de métiers mais plutôt comme un ensemble de modes de vie.

Les écomusées abordent, en plus de cela, une certaine transversalité, dans la mesure où ils interrogent le spectateur en le rendant acteur. Morgane Moëlle les qualifie ainsi : “Un centre d’interprétation sur la mémoire ouvrière et le paysage industriel devient un enjeu de gestion collective des territoires et de ses ressources, résolument tourné vers l’avenir”¹⁸.

Ainsi même si le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source ne se situe pas en tant qu’écomusée, il témoigne d’une volonté de présenter le travail et les compétences d’une partie de la population aveyronnaise, à une époque donnée, au travers de collections interdisciplinaires. Cette volonté est observable au regard des collections techniques, dont nous avons ici un fragment.

¹⁶ *Op. cit.*, Artiste et paysans : Battre la campagne, p. 25.

¹⁷ “Propre à un pays, à ses habitants”. Définition proposée par le CNRTL.

¹⁸ MOELLO, Morgane, “Écomusée, un concept voyageur” in MOELLO, Morgane, *Écomusée : une expansion internationale* [en ligne]. *E-Phaistos*, VIII-1, 29 avril 2020, Disponible sur : <http://journals.openedition.org/ephaistos/7556> (consulté le 01.11.2024)

B. LA COUVEUSE DANS LES COLLECTIONS DU MUSEE

De la marque *Buckeye Incubator* et datant de 1925, cette couveuse est entrée dans les collections du musée en 2003, grâce à un don de Claude Francès, fils de Marius Francès, ancien propriétaire et utilisateur de l'objet. Elle appartient à un ensemble de trois couveuses d'origines et d'époques différentes¹⁹, issues du même élevage²⁰. Ces trois couveuses sont aujourd'hui présentes dans les collections liées à l'élevage, aux réserves des musées du département de l'Aveyron.

Selon M. Delmas, le musée l'a acquise pour plusieurs raisons :

Il ne correspondait pas à ce que je désirais collecter pour le Musée de Salles-la-Source. Celui-ci est consacré aux techniques traditionnelles, sujet que je ne sépare pas du vocabulaire technique occitan. Mais, dans ce domaine, comme dans d'autres, il m'a semblé qu'il y avait intérêt à conserver à côté des objets traditionnels (ou dans des réserves) une étape technique qui serait vite dépassée et qui risquait de ne pas laisser beaucoup de traces en Aveyron et ailleurs. Je me souviens avoir vu dans ma jeunesse les premières machines agricoles, que les agriculteurs dotaient de perfectionnements de leur invention. Curieuses alliances, témoins fugitifs, que l'occasion me permettait de saisir²¹.

Dans un premier temps, M. Delmas nous explique que l'ensemble du matériel avicole de Marius Francès est entré dans les collections dans le but de conserver une étape technique. Il marque ainsi l'importance de cet objet dans l'histoire des avancées technologiques du domaine de l'aviculture. Plus tard, en considérant que les collections du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source sont fortement liées au vocabulaire technique occitan, nous comprenons que l'objet a pu être sélectionné pour illustrer le terme "lo biais", un mot occitan, intraduisible en français ("Il comprend l'ingéniosité, la débrouillardise, l'adresse, l'astuce, l'inventivité, l'expérience, le savoir-faire, le bon sens, etc.")²².

En sommes, cette couveuse sert aujourd'hui de témoin pour illustrer les dynamiques sociales et économiques de son milieu, dans cette région et à cette époque. D'autre part, elle montre des modifications uniques démontrant l'ingéniosité des acteurs en milieu

¹⁹ En plus de la couveuse *Buckeye Incubator*, le Musée possède dans ces collections, deux couveuses Françaises, une *Felmon* et une *La National*.

²⁰ L'acquisition ne devait concerner que la couveuse *Buckeye Incubator*, cependant Claude Francès n'était pas de cet avis. Il aurait donné à M. Delmas le choix entre prendre tous les éléments liés à l'élevage de son père ou ne rien avoir. C'est ainsi que ces objets sont arrivés dans les réserves des musées du département de l'Aveyron.

²¹ M. Delmas, lors d'un échange de mail du 07.03.25.

²² PISTRE, Robert, *Lo biais une vitrine pour la fierté de notre montagne* [en ligne], La Gazette des Amoureux des Monts de Lacau, 2 mai 2023. Disponible sur : <https://gazettelacaune.fr/2023/05/02/lo-biais-une-vitrine-pour-la-fierté-de-notre-montagne-par-robert-pistre/> (consulté le 5.12.2024).

rural, au travers de leurs outils et de leurs inventions, dans un milieu où il est d'usage de "bricoler".



Il me semble important de faire un point sur les collections et les réserves de ces institutions, les espaces de travail y sont divisés en deux parties : une zone dite active de 215 m² comprenant les bureaux, ainsi qu'une aire dédiée à la consultation et au traitement des objets. Attenante, nous retrouvons une zone de stockage, dite passive de 1839 m², constituant la réserve proprement dite. En 2014, les collections des musées du Rouergue ont été déplacées vers cet espace, un chantier de grande ampleur qui a mobilisé une importante main-d'œuvre pour transférer plus de 24 000 objets²³. Selon leur taille, les pièces sont entreposées sur racks, dans des bacs, sur palettes ou sur plateaux. Ces objets sont disposés sur des palettes en plastique, installées sur des étagères métalliques.

Fig. 4 Les couveuses dans les réserves
©Gabrielle Chailloux

Certains d'entre eux, en fonction de leur taille ou de leur état, sont posés directement au sol. Cette disposition permet à la fois un accès facile pour les interventions de conservation et une organisation structurée facilitant l'inventaire et la consultation.

Les collections sont disposées sur plusieurs niveaux²⁴ :

- 1500m² au sol pour le mobilier, les collections d'architecture, de médecine, d'agriculture, d'élevage, les objets liés à l'imprimerie et les legs de l'Abbaye de Bonneval autour de la production de chocolat.
- 500m² de mezzanine pour les objets de plus petite taille.
- 2 locaux adjacents de 60m² chacun pour les textiles, les beaux-arts, les reliquaires, l'orfèvrerie et les arts graphiques

Tous ces objets partagent un point commun : leur origine aveyronnaise ou leur capacité à témoigner de la culture et des savoir-faire de la région, couvrant la période allant du milieu du 19e siècle jusqu'au milieu du 20e siècle.

²³ Cette description a été réalisée à l'issu de la visite des réserves avec Carmen Grima, le 17.10.2024.

²⁴ *Ibid.*

II) L'EVOLUTION DES COUVEUSES : ETUDE MATERIELLE ET TECHNOLOGIQUE

Les objets techniques ont pour origine une volonté d'amélioration et possèdent une "essence technique"²⁵. Cette volonté, conditionnée par des problématiques et nécessités, pousse les usagers à imaginer des outils, des techniques et des procédés, capables de résoudre des problèmes donnés. C'est le cas de la couveuse *Buckeye Incubator*, imaginée pour substituer le rôle de la poule dans l'incubation des œufs.

Cet objet a été pensé en considérant "un assemblage logique d'éléments définis par leurs fonction complète et unique"²⁶. Nous pouvons ainsi segmenter la couveuse en plusieurs éléments et groupes fonctionnels afin d'en approfondir sa compréhension. Cette décomposition permet de mieux saisir l'alchimie qui s'opère entre ces éléments, et de comprendre comment leur agencement répond à une logique technique précise. On retrouve les groupes de support, chauffage, contrôle de l'humidité, gestion des œufs et de surveillance.

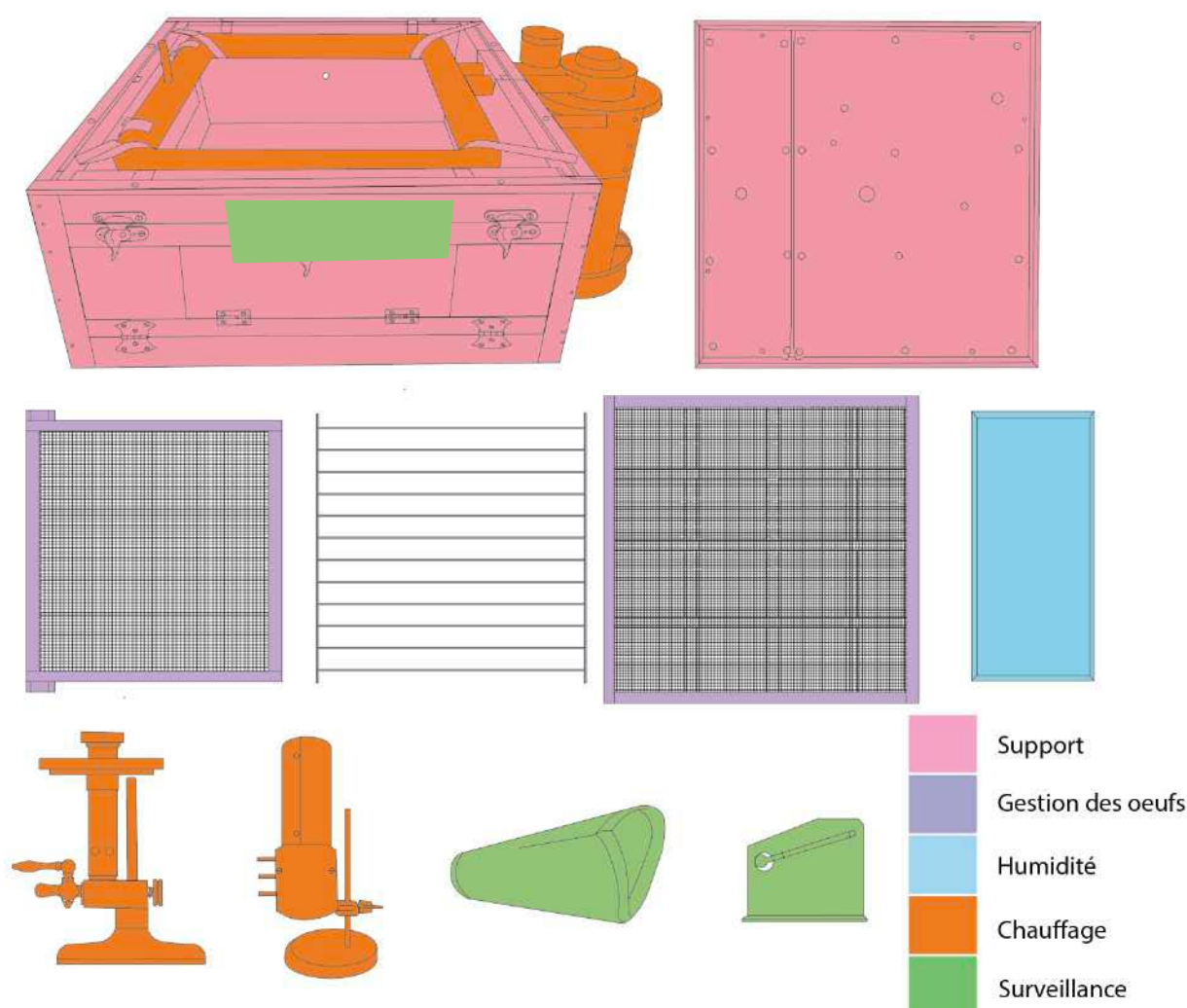


Schéma 1 Identification des groupes fonctionnels ©Gabrielle Chailloux

²⁵ SIMONDON, Gilbert, *Le mode d'existence des objets techniques*, Paris, Éditions Aubier, 1958, p. 24.

²⁶ *Ibid.*

Cette étude se concentrera sur le rôle de chaque partie tout en faisant une analyse des techniques de mise en œuvre et des matériaux. Cela nous permettra de situer l'objet dans un contexte d'évolution industrielle et technique des outils nécessaire à l'aviculture. Toutes les identifications des matériaux ont été faites de manière visuelle.

A. LE SUPPORT

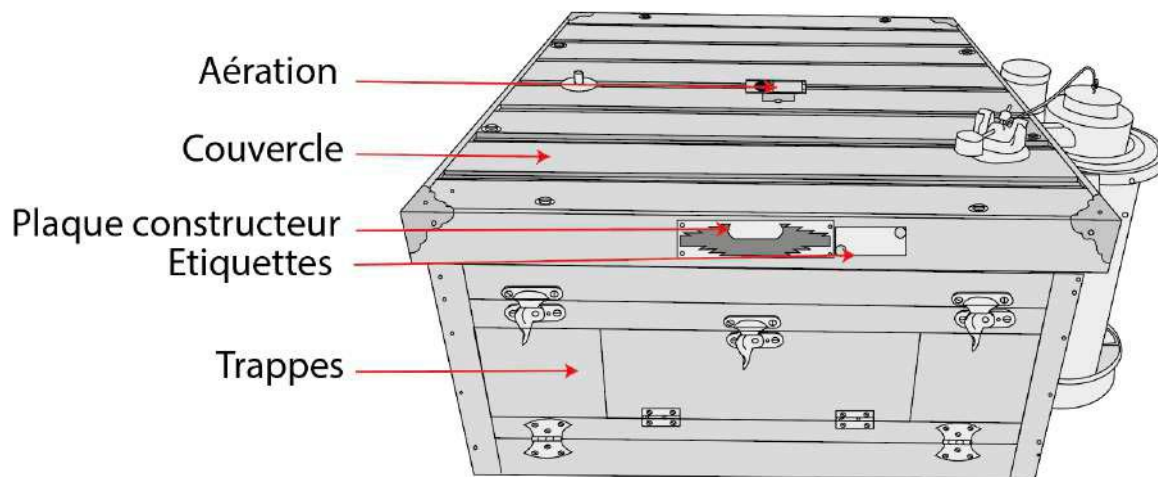


Schéma 2 Identification des éléments de la caisse ©Gabrielle Chailloux

Le support de la couveuse se présente sous la forme d'une caisse en bois. Elle est vernie et renforcée par des protections d'angle, sur le couvercle. Le système de ventilation est assuré par des ouvertures circulaires sur cinq des six faces de la caisse. Nous allons observer les éléments qui la composent et identifier le rôle de ces pièces.

a. La caisse

Identification des bois

La caisse est constituée d'un assemblage de planches en bois. Nous observons les mêmes caractéristiques sur l'ensemble des éléments : le bois est rougeâtre, le réseau ligneux est dense et les cernes de croissance sont marqués. D'après la couleur et les veinages apparents du bois, nous pouvons supposer qu'il s'agit d'une essence de bois résineux.



Fig. 5 Détail, vue de la coupe du bois au niveau de la caisse, grossissement x25, 1

Il pourrait s'agir d'un bois de séquoia, comme le suggère le catalogue du constructeur *Buckeye Co.* de 1925. Le sequoia, aussi appelé "bois de Californie", est originaire et emblématique de la région de Californie aux États-Unis. Il s'agit d'un arbre de grande taille, avec un bois léger, facile à travailler²⁷.

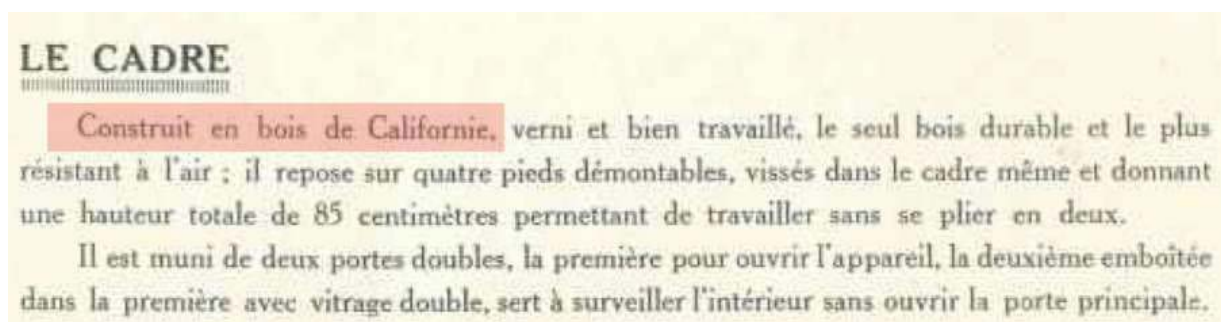


Fig. 6 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Incubator de 1925, p. 11

Cette hypothèse prend sens en comparant le bois de la caisse avec la coupe de séquoia présente au Museum national d'histoire naturelle à Paris. Nous retrouvons cette couleur caractéristique du séquoia sur les planches de la couveuse.

²⁷ "Ces arbres doivent leur taille gigantesque et leur longévité à leur écorce riche en polyphénol et à leur duramen qui les protègent des insectes et des champignons nuisibles." Shutterstock, *Des vallées luxuriantes balayées par le vent aux côtes bleu azur* [en ligne], National Geographic, 05.01.2018. Disponible sur : <https://www.nationalgeographic.fr/voyage/californie-redwood-le-parc-de-sequoias-geants> (consulté le 03.12.24)



Fig. 7 Coupe de séquoia géant, Galerie de Botanique - Muséum national d'histoire naturelle © MNHN-A.Iatzoura



Fig. 8 Détail, vue de la coupe du bois au niveau de la caisse 2, © Gabrielle Chailloux

Les différentes coupes, débits et assemblages

En observant les cernes et les veines du bois nous pouvons observer différents types de débits, selon les planches constitutives de l'objet : des coupes sur dosse, des faux quartiers et des coupes sur quartier.

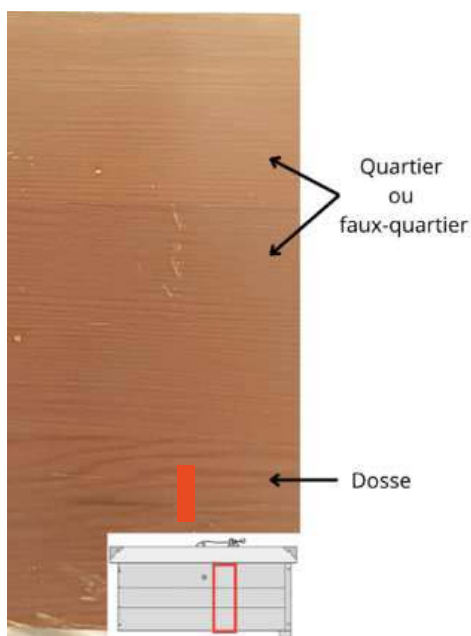


Fig. 9 Détail, vue de la coupe du bois au niveau de la caisse 3. © Gabrielle Chailloux

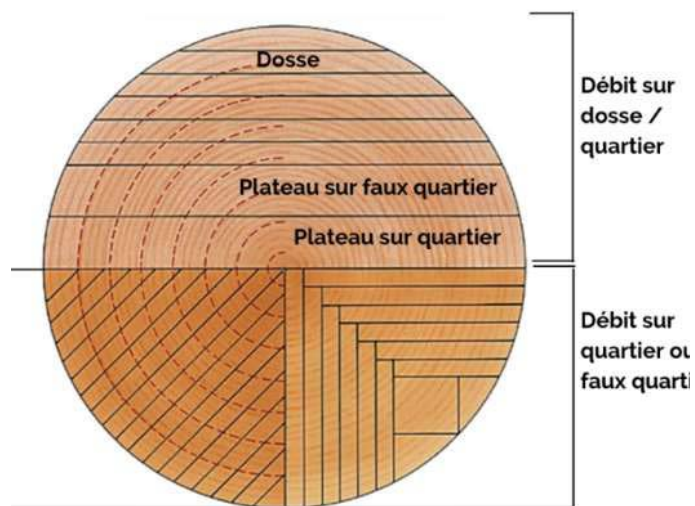


Fig. 10 Identification des différentes coupes. Source : Parqueterie du brabant. (2020, 19 mars). Les propriétés naturelles du bois.

Les variations du bois dépendent fortement de la coupe et de la direction de réseaux : en général, le retrait tangentiel est le plus fort et le retrait radial est environ deux fois plus faible.²⁸

Plusieurs types d'assemblages sont visibles sur la caisse. Les assemblages par emboîture, largement utilisés, témoignent d'une approche traditionnelle où la stabilité repose sur des ajustements précis, sans recours systématique aux fixations métalliques, tels que les vis ou les clous. Cette technique, plus complexe en termes de mise en œuvre, confère une meilleure tenue face aux tensions mécaniques. Nous avons ici des exemples d'assemblage à tenon et mortaise ainsi que des assemblages à rainure et languette.

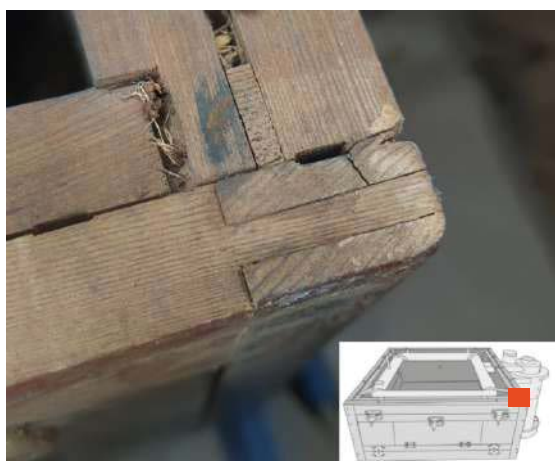


Fig. 11 Détail, assemblage de la caisse 1, © Gabrielle Chailloux

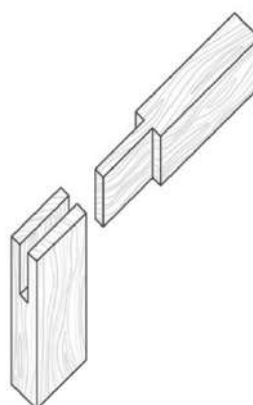


Schéma 3 Assemblage à tenon et mortaise © Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation. ICC 122428-0006



Fig. 12 Détail, assemblage de la caisse 2 © Gabrielle Chailloux

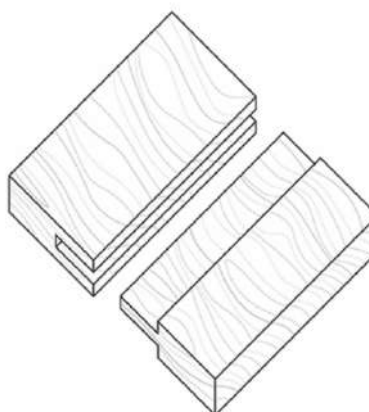


Schéma 4 Assemblage à rainure et languette. Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation. ICC 122428-0006

²⁸ JACQUET Hugues, *Savoir et faire : Le bois*, Actes Sud, 2024, p.60

- **Propriétés**

Le bois a été choisi pour la fabrication de cet objet pour ces nombreuses propriétés, dont l'inertie thermique et l'inertie hygrométrique.

Inertie thermique : Le bois est un matériau qui procède une bonne inertie thermique ; cette caractéristique isolante lui permet de garder la chaleur à l'intérieur de l'objet²⁹.

Inertie hygroscopique : Ses propriétés hygroscopiques permettent de garder un taux d'humidité stable en absorbant l'humidité et en la conservant à l'intérieur de l'objet. Cette caractéristique s'explique par la structure même du matériau : "Le bois est un matériau organique, constitué de cellules de formes et de tailles différentes, qui présentent des lacunes et des vides. C'est dans ces cavités que l'eau peut pénétrer dans le bois lorsqu'elle se met en contact avec celui-ci."³⁰

Ainsi, les propriétés physico-chimiques du bois permettent de conserver des conditions optimales pour le bon développement des œufs dans la couveuse. Ces conditions, comme décrite par Réaumur dans son livre, *Art de faire éclore et d'élever en toute saison des oiseaux domestiques de toutes espèces*, de 1749, seront explorées plus tard en évoquant les conditions optimales pour l'incubation des œufs de poule au travers du système de chauffage et de contrôle de l'hygrométrie.

- **Éléments d'isolation en carton**



Fig.13 Détail de l'isolation en carton, à droite un grossissement x25 ©Gabrielle Chailloux

Quatre des six faces de la caisse sont équipées d'une, ou plusieurs, plaques de carton. Les plaques sur les côtés de la caisse sont positionnées entre deux morceaux de bois, tandis que celle sous le couvercle est clouée à son support. L'identification du matériau s'est faite visuellement, par sa couleur, sa forme et les fibres visibles. Nous pouvons observer la cannelure du carton composée de trois couches. Une couche intermédiaire ondulée, formant les cannelures, est encadrée par deux couches externes plates servant de parois.

Le carton, constitué de fibres de cellulose, est un matériau organique tout comme le bois. Il possède lui aussi de bonnes propriétés d'isolation thermique, tout en étant léger et peu encombrant. La cannelure permet d'emprisonner l'air et de limiter ainsi les pertes de

²⁹ "Le bois est constitué d'air, très peu conducteur (0,023W.m-1. K-1)". *Ibid.* p. 58

³⁰ *Ibid.* p. 57

chaleur³¹. En plus de ces propriétés, le carton a pu être choisi car c'est un matériau peu onéreux, pouvant être changé facilement.

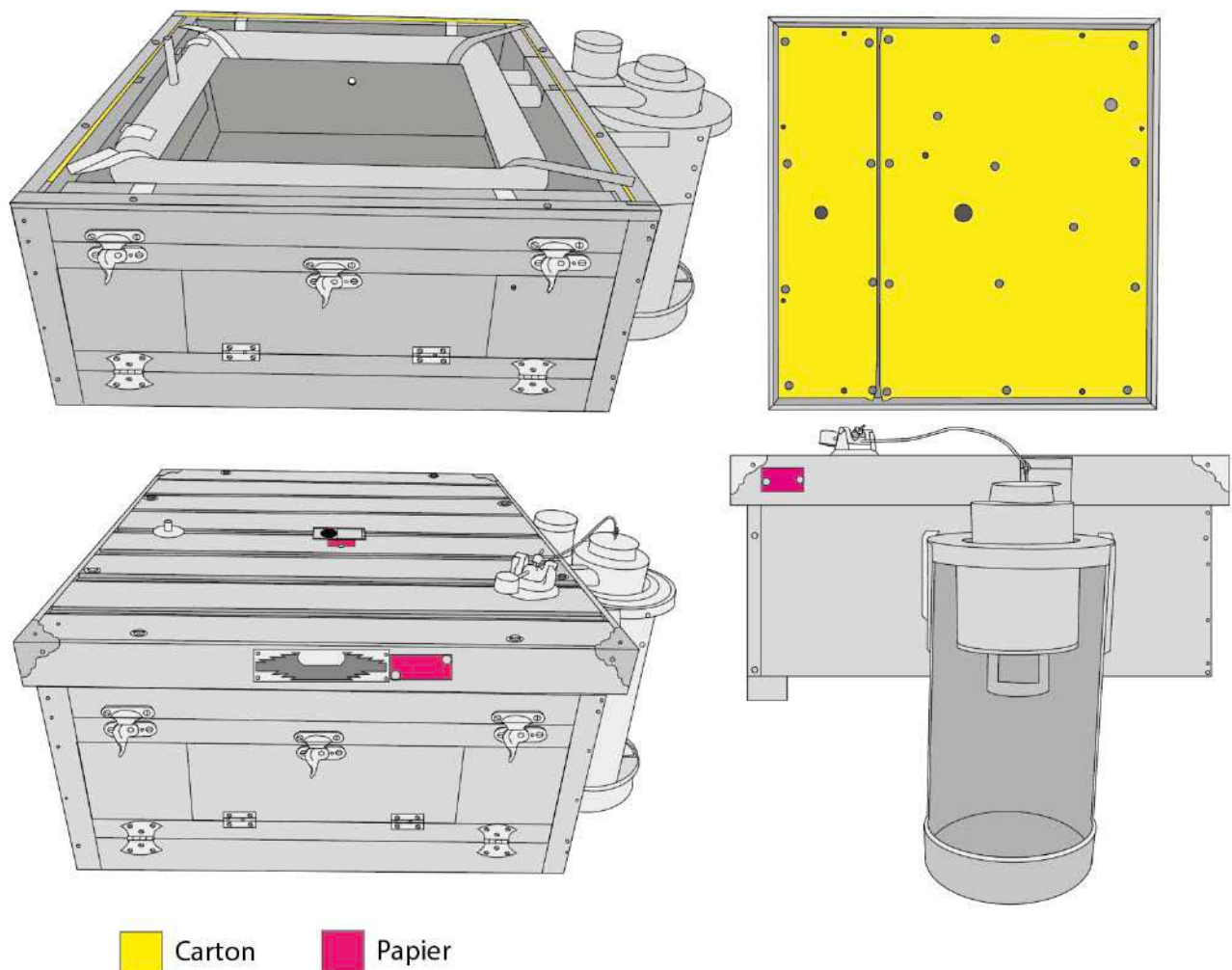


Schéma 5 Identification des éléments en carton et en papier, fixés à la caisse ©Gabrielle Chailloux

³¹ MARTIN, Gérard, *Le Papier*, Presses Universitaires de France, 1998, collection Que sais-je ?, p.118

- **Le système de ventilation**

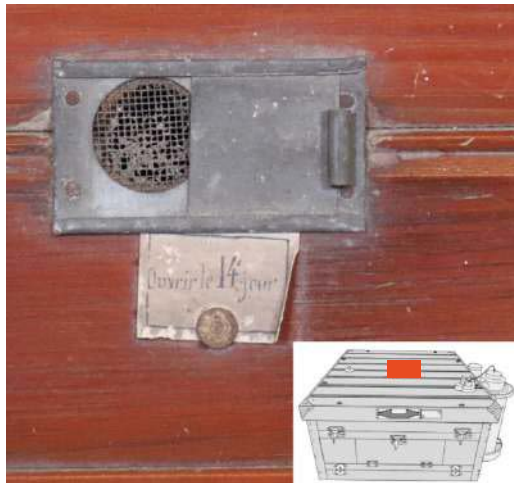


Fig. 14 Aération sur le couvercle ©Gabrielle Chailloux

La ventilation est nécessaire pour assurer le renouvellement de l'air et pour réguler la température, ainsi que l'humidité à l'intérieur de l'appareil. Ce renouvellement est notamment nécessaire car les poussins rejettent des gaz carboniques lors de leur développement, à l'intérieur de la coquille³². Elle est assurée par la présence d'ouvertures circulaires sur les faces de la caisse. Elles sont fixes, à l'exception de l'une d'entre elle, sur le couvercle, qui possède un mécanisme de fermeture coulissante, en métal, et une inscription indiquant de "ouvrir le 14^{eme} jour".



Fig. 15 Détail des ouvertures de ventilation en partie basse ©Gabrielle Chailloux

- **Le couvercle**

Le couvercle de la caisse est composé de planches de bois assemblées grâce à un système de rainure et languette (visible sur le Schéma 4, p.26), d'un cadre en bois fixé par des pointes métalliques, ainsi que de quatre protections d'angle en laiton (Fig. 16). Il est fixé à la caisse grâce à huit vis fendues à tête ronde et des rondelles.

³² "Aération et ventilation d'un incubateur : pourquoi c'est important ?" [en ligne], *Poules & Cie*. Disponible sur : <https://poulesetcie.com/aeration-ventilation-incubateur/> (consulté le 12.04.2025).



Fig. 16 Protection d'angle ©Gabrielle Chailloux



Fig. 17 Couvercle ©Gabrielle Chailloux

- **Les trappes**

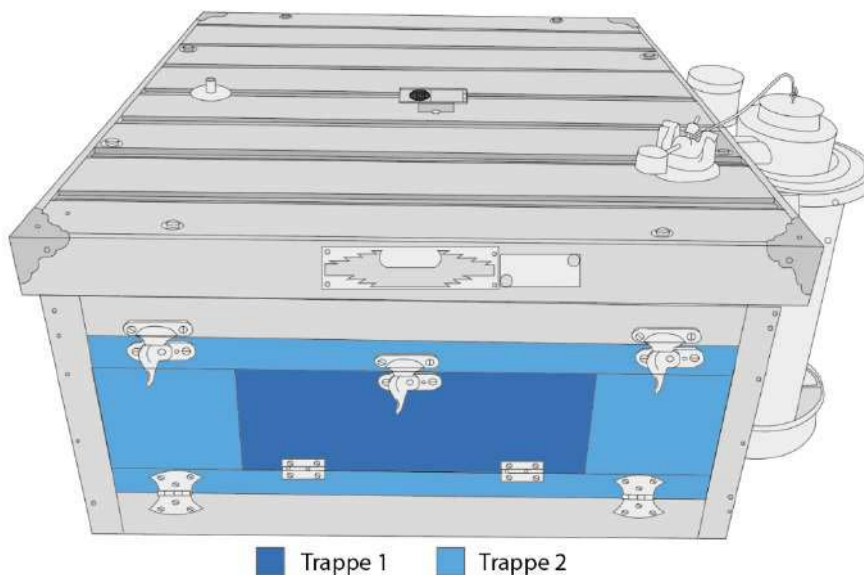


Schéma 6 Localisation des trappes sur la face de la couveuse ©Gabrielle Chailloux

La couveuse s'ouvre grâce à un système de double trappes situées au centre de la face. Elles sont en bois, fixées à l'aide de charnières et de verrous en métal. La première permet une ouverture partielle, elle est équipée d'une plaque de verre, permettant d'observer l'intérieur de la caisse sans compromettre les conditions environnementales, la chaleur et l'hygrométrie. La seconde, plus grande, permet une ouverture complète, donnant accès à l'intérieur de la caisse et ainsi, aux grilles, œufs, plateau et au thermomètre.



Vue de la première trappe ouverte



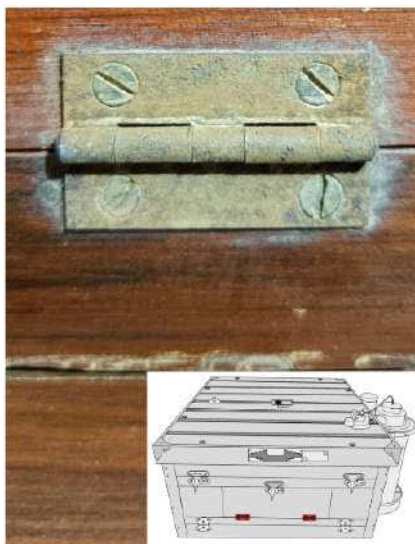
Vue de la deuxième trappe ouverte

Fig. 18 Mise en scène de l'utilisation des trappes ©Gabrielle Chailloux

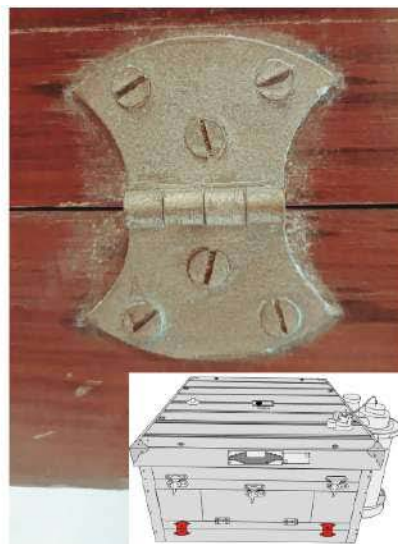
Les trappes sont fixées à l'aide de charnières universelles et de charnières papillons. L'ouverture se fait grâce à des verrous coulissants.



Verrou coulissant



Charnière universelle



Charnière papillon

Fig. 19 Localisation et identification des verrous et charnières ©Gabrielle Chailloux

• Identification et mise en œuvre des éléments métallique

Verrous coulissants : Le verrou coulissant est un dispositif mécanique permettant de verrouiller le battant d'une porte, d'une fenêtre ou, ici, d'une trappe. Son mécanisme s'active en deux temps : la rotation d'un élément mobile, suivie de son insertion dans un emplacement prévu pour assurer la fermeture³³.

Charnières universelles : La charnière universelle est un dispositif mécanique composé de deux plaques rectangulaires reliées par une tige, un axe central, permettant leurs

³³ "Charnières, paumelles et leur vocabulaire" [en ligne], Foissy, Disponible sur : <http://foissy.fr/Vocabulaire-des-charnieres-et> (consulté le 02.12.24).

pivotements. Son fonctionnement repose sur un déploiement progressif des plaques, autorisant une rotation jusqu'à 180 degrés³⁴.

Charnière papillon : La charnière papillon est une charnière décorative qui présente une forme similaire aux ailes d'un papillon. Elle fonctionne sur le même principe que les charnières universelles³⁵.

Les verrous ont pu être formés par laminage³⁶ des plaques, découpe et estampage³⁷ pour obtenir les formes souhaitées. Les charnières, quant à elles ont pu être formées en laminant les plaques, puis en découpant et en cintrant les extrémités. L'axe de rotation est ensuite soudé sur les bords. L'ensemble de ces éléments est fixé à la caisse et aux trappes grâce à des vis fendues à têtes plates.

Un test à l'aimant nous a permis de déterminer la nature des métaux. Les charnières universelles ainsi que les verrous coulissants ont réagi et attiré l'aimant, nous pouvons en conclure qu'il s'agit d'alliages ferreux. Les charnières papillons n'ont pas réagi au test.

- **La plaque de verre**

La plaque de verre sur la première trappe permet d'observer l'intérieur de la caisse. Elle joue un rôle pratique, en faisant partie des modes de surveillance, permettant de contrôler à la fois l'éclosion des individus et la température, en donnant un accès visuel au thermomètre. La fenêtre est maintenue à la première trappe grâce à un mastic.



Fig. 20 Vu du thermomètre, sur les grilles, à l'intérieur de la couveuse, par la vitre de la première trappe
©Gabrielle Chailloux

Le catalogue de vente de l'entreprise *Buckeye Incubator* de 1925 nous apprend qu'il pourrait s'agir de double vitrage.

³⁴ *Ibid.*

³⁵ *Ibid.*

³⁶ Laminage : "Compression d'une plaque ou d'une feuille de métal entre deux cylindres." ARMINJON, Catherine, BILIMOFF Michèle, *Métal*, Monum Patrimoine Eds Du, novembre 2010, collection vocabulaires, p.35

³⁷ Estampage : "Mise en forme (...) d'une feuille de métal, à partir d'une empreinte." *Ibid.*, p.53

LE CADRE

Construit en bois de Californie, verni et bien travaillé, le seul bois durable et le plus résistant à l'air ; il repose sur quatre pieds démontables, vissés dans le cadre même et donnant une hauteur totale de 85 centimètres permettant de travailler sans se plier en deux.

Il est muni de deux portes doubles, la première pour ouvrir l'appareil, la deuxième emboîtée dans la première avec vitrage double, sert à surveiller l'intérieur sans ouvrir la porte principale.

Fig. 21 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Incubator de 1925, p.11

b. Les pieds

Les quatre pieds de la couveuse ont été déposés lors de l'acquisition. L'observation des produits de corrosion (Fig. 29) ainsi qu'un test à l'aimant nous a permis de suggérer qu'il s'agit d'un alliage ferreux recouvert d'une couche de peinture noire. En considérant leurs rôles porteurs, assurant la stabilité, nous pouvons imaginer qu'il s'agit d'un acier³⁸.



Fig. 22 Pieds de la couveuse ©Gabrielle Chailloux

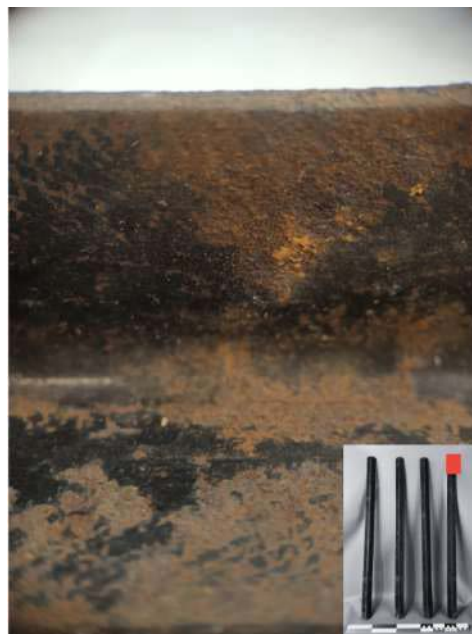


Fig. 23 Détail d'un pied ©Gabrielle Chailloux

B. LE SYSTEME DE MAINTIEN ET DE RETOURNEMENT DES ŒUFS

Ces éléments servent à imiter le rôle de la poule en milieu naturel. Le maintien des œufs, ainsi que le retournement sont assurés par des grilles. Le retournement doit être réalisé de manière journalière pour éviter que l'embryon ne colle aux parois.

La couveuse est équipée de trois grilles de tailles et formes différentes, placées à l'intérieur de la caisse. Nous pouvons les identifier comme suit :

³⁸ L'acier est un "alliage à base de fer et de carbone (de 0,02 à 2% de carbone en moyenne)." *Glossaire : les mots des métiers de forge et fonderie*. [en ligne], FFF-pédia. Disponible sur : <https://www.forgefonderie.org/fr/fffpedia/glossaire> (consulté le 10.11.24)

- La grille N°1 est faite de tiges en métal, soudées entre elles pour former des couloirs. Elle est utilisée pour positionner les œufs.
- La grille N°2 est composée d'un entrelacs de fils de fer, soudé, entouré d'un cadre métallique. Elle est placée entre les grilles N°1 et N°3. Moins large, elle est utilisée pour la rotation des œufs.
- La grille N°3 est faite d'un entrelacs de fils de fer, d'un cadre et de renfort en bois. Elle se place en fond et sert de soutiens à l'ensemble.

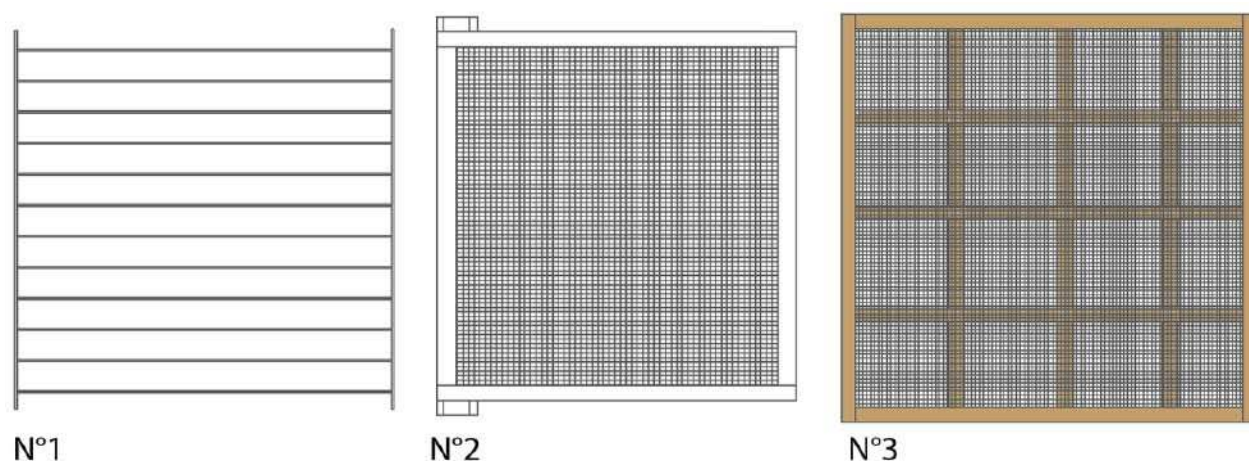


Fig. 24 Identification des grilles ©Gabrielle Chailloux

Le bois utilisé pour la grille N°3, que nous pouvons aussi qualifier de plateau, est différent de celui utilisé pour la caisse. Une observation des réseaux ligneux avec des lunettes grossissantes nous laisse supposer qu'il s'agit d'un feuillu, en raison des nombreux canaux et pores visibles.

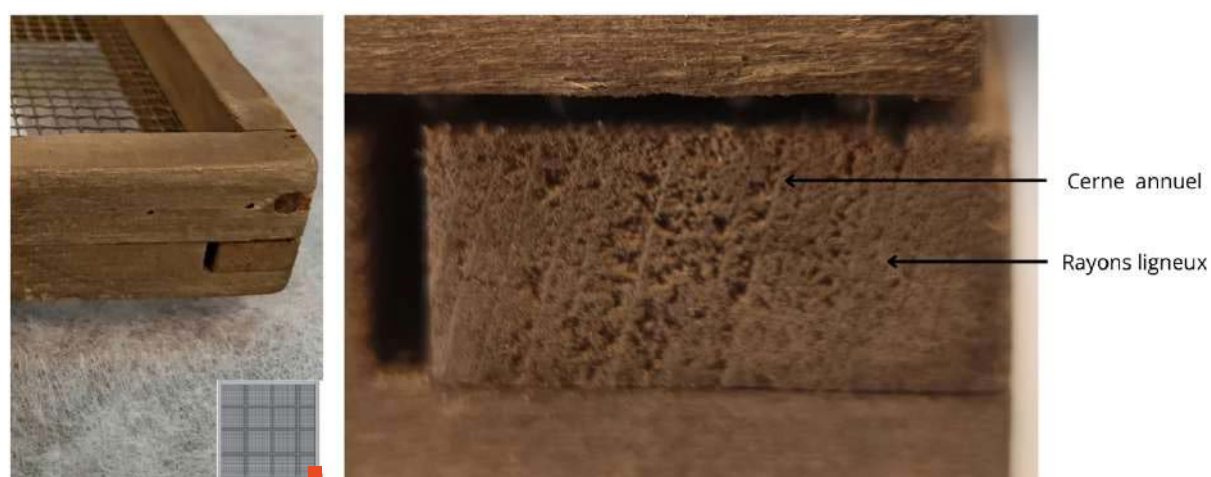


Fig. 25 Détail, vue de la coupe du bois au niveau du cadre de la grille N°3, grossissement x25 ©Gabrielle Chailloux

Comme indiqué précédemment, la couveuse est pourvue d'un système de rotation des œufs. Cette qualification a été faite après une observation des trois grilles et en comparant cette couveuse avec des machines similaires. Nous pouvons supposer que la rotation des œufs se faisait grâce au mouvement de la grille N°2.

L'installation des grilles sur le plateau est illustrée dans les Fig. 26 et Fig. 27:



Fig. 26 Positionnement des grilles, position 1
©Gabrielle Chailloux



Fig. 27 Positionnement des grilles, position 2
©Gabrielle Chailloux



Fig. 28 Détail de la grille n°2 ©Gabrielle Chailloux

Les petits anneaux disposés de part et d'autre de la grille N°2 permettent de la déplacer, en s'appuyant sur les bordures du plateau.

La rotation pouvait se faire comme suit ;

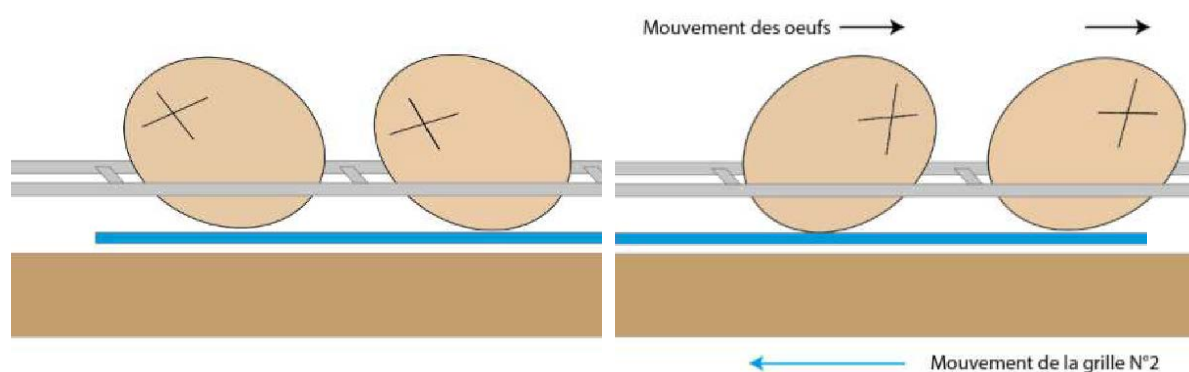


Schéma 7 Rotation des œufs, position 1 ©Gabrielle Chailloux

Schéma 8 Rotation des œufs, position 2 ©Gabrielle Chailloux

La rotation des œufs s'effectue lors du déplacement de la grille N°2. Sous l'effet de la gravité, la partie inférieure des œufs reste en contact avec cette grille mobile, tandis que leur partie supérieure demeure appuyée sur la grille N°1, qui reste fixe. Ce décalage entraîne une rotation progressive des œufs sur eux-mêmes.

C. LE SYSTEME D'ALIMENTATION THERMIQUE ET HYGROSCOPIQUE

Les composants des systèmes d'alimentation sont en métal. Nous retrouvons plusieurs éléments : un thermostat, un régulateur, un réservoir, un chauffage central, une lampe, une résistance électrique avec une résistance et un brûleur à gaz.

L'identification de ces éléments s'est faite en les comparant avec d'autres systèmes déjà documentés, notamment grâce au catalogue de vente de la compagnie *Buckeye Incubator* de 1925, cité précédemment. La fonction de chacun de ces éléments étant fortement liée aux matériaux qui les constituent, j'exposerai dans un premier temps les différents métaux qui ont été utilisés ainsi que leurs propriétés avant de décrire les éléments des différents systèmes.

a. Identification des métaux

L'identification des métaux a été réalisée en deux étapes. Tout d'abord, une analyse visuelle a été réalisée, afin de mettre en évidence la couleur des métaux et l'apparence de leurs produits de corrosion. Je présente ici une interprétation de mes observations.

Plusieurs éléments ont une couleur grisâtre, plus ou moins mate, typique des métaux ferreux³⁹. On y trouve, à plusieurs endroits, des produits de corrosion brun-orange, définis comme de la rouille, caractéristique de l'oxydation des métaux ferreux. Afin de vérifier cette hypothèse, une analyse avec un aimant a été effectuée, ce qui a révélé une attraction magnétique importante.

³⁹ Les métaux ferreux sont des alliages composés de fer. "Fer : Métal gris foncé, plus ou moins brillant selon sa pureté, ductile et malléable. En milieu humide, le fer est corrodé par un hydroxyde de couleur rouge orangé, la rouille." *Op., cit.*, ARMINJON, Catherine, BILIMOFF Michèle, p. 26.

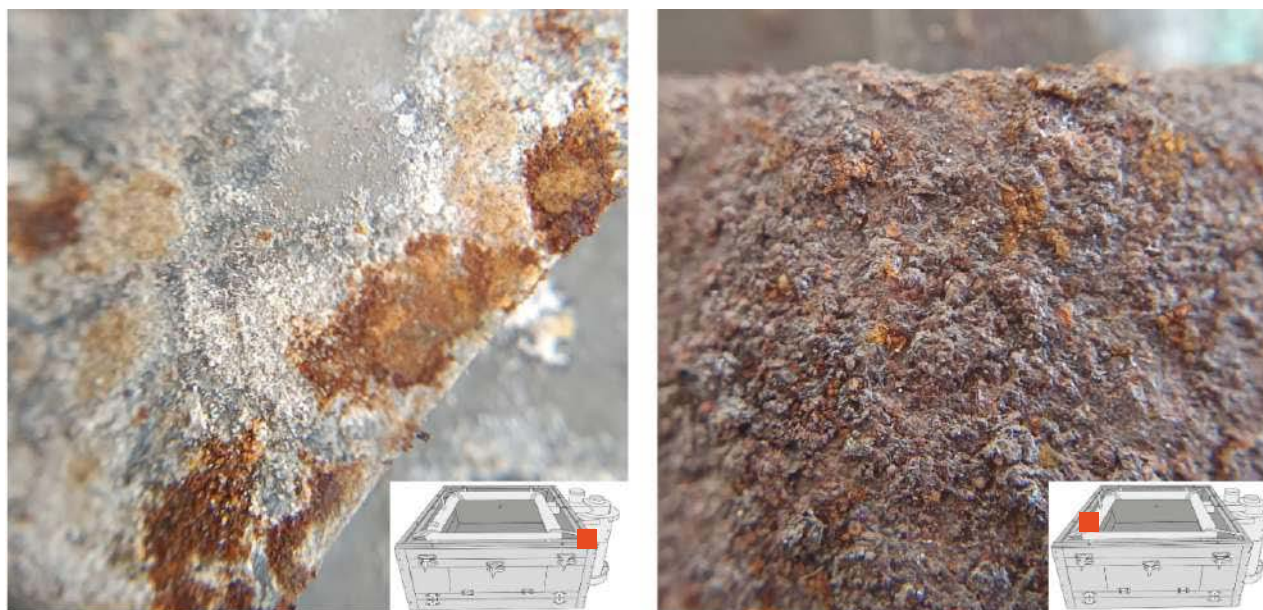


Fig. 29 Identification des métaux ferreux, détails des produits de corrosion ©Gabrielle Chailloux

Sur d'autres éléments, les métaux ont un aspect jaunâtre ou rouge-orangé, caractéristique des alliages cuivreux⁴⁰ comme le cuivre ou le laiton. On peut également observer des produits de corrosion bleu-vert, appelés vert-de-gris. Ce type de corrosion est caractéristique des métaux contenant du cuivre.

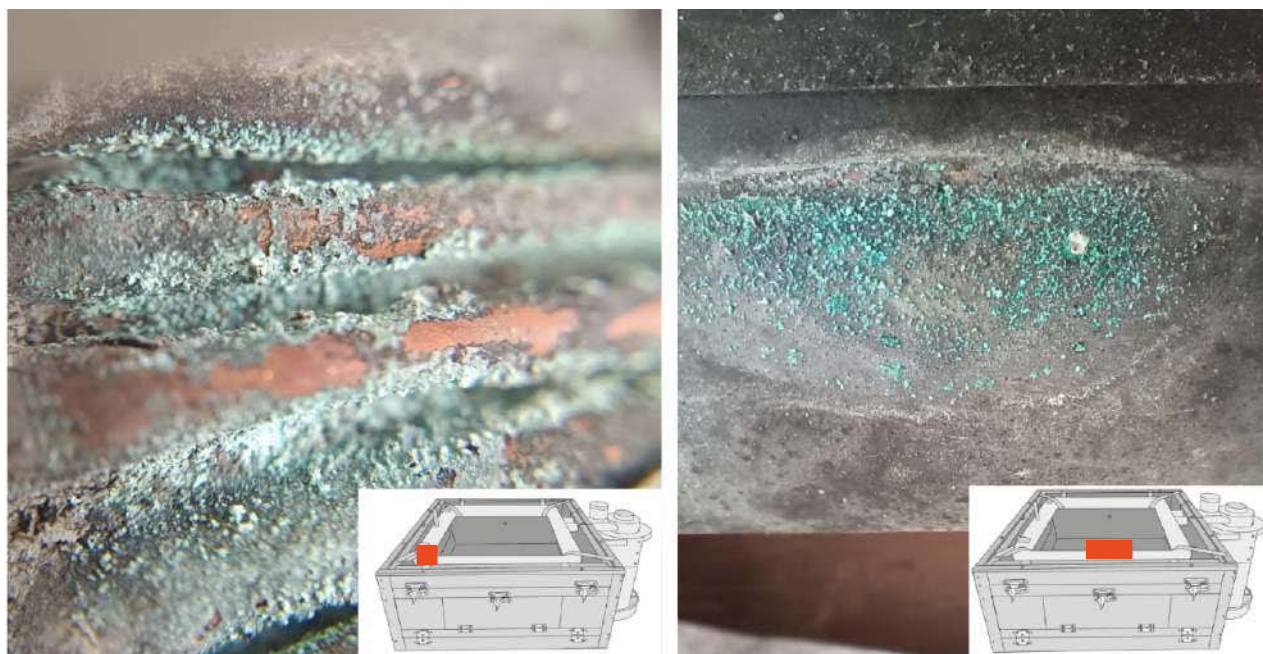


Fig. 30 Identification des métaux cuivreux, détails des produits de corrosion ©Gabrielle Chailloux

⁴⁰ Composé de cuivre. "Métal de couleur brun-rouge, ductile et malléable, particulièrement bon conducteur de chaleur et d'électricité." *Op., cit.*, ARMINJON, Catherine, BILIMOFF Michèle, p. 20.

Ces observations ont également permis d'identifier la nature des métaux utilisés en fonction de leurs rôles spécifiques. Les alliages ferreux sont principalement employés comme éléments de support structurel, tandis que les alliages cuivreux sont privilégiés pour la répartition de la chaleur.

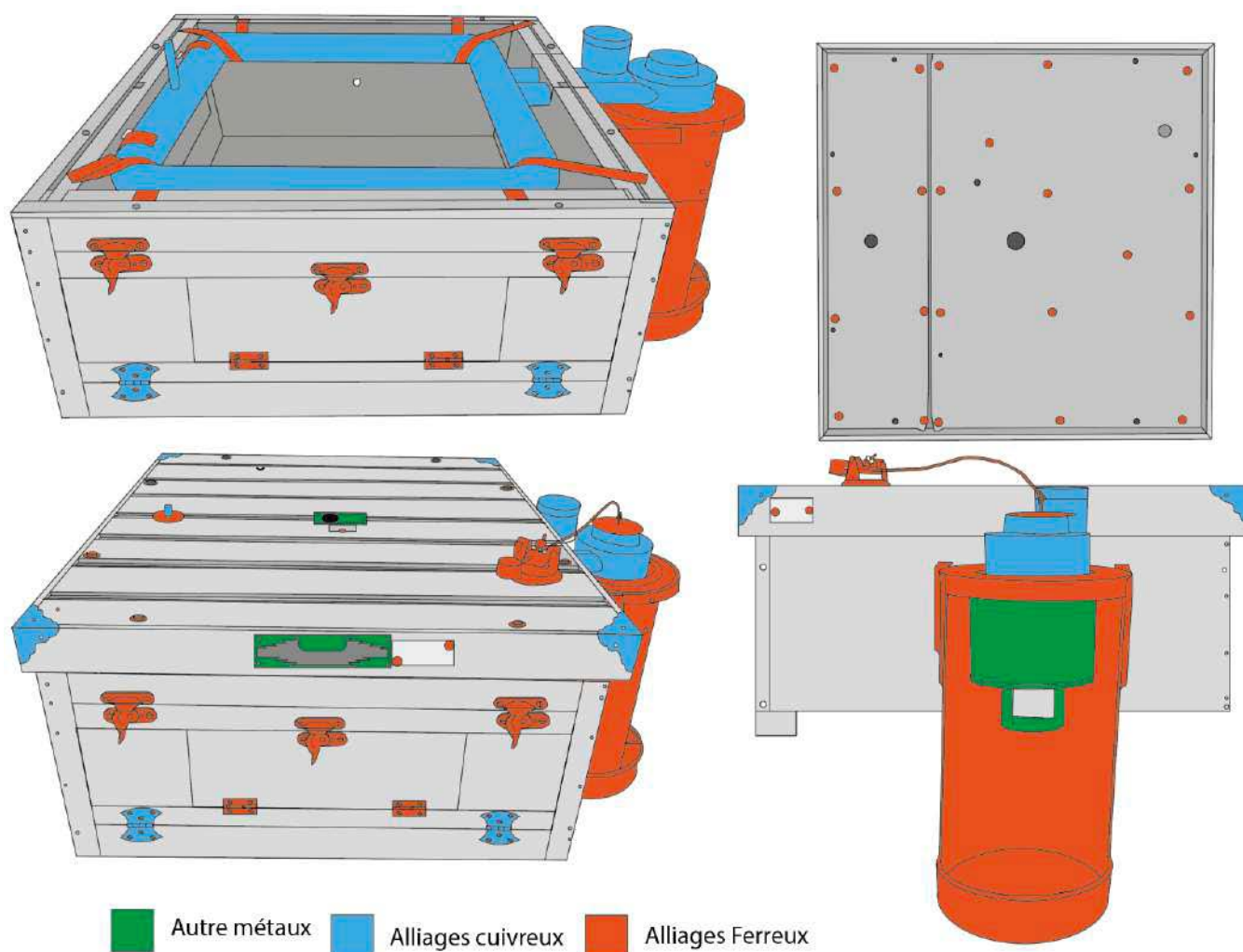


Schéma 9 Identification des éléments en métal, fixés à la caisse ©Gabrielle Chailloux

b. L'ensemble thermostat-régulateur

Le système de thermostat relié au régulateur a pour but de réguler la température, à l'intérieur de la caisse, afin de maintenir des conditions d'incubation optimales pour les œufs.

Le thermostat est constitué de deux lames métalliques croisées, formant une structure bimétallique. Il est placé à l'intérieur de la caisse de la couveuse. Ces lames se dilatent lorsque la température dépasse légèrement la valeur définie par le régulateur, soit entre 39°C et 40°C, selon le catalogue de la compagnie *Buckeye Incubator*, de 1925. Cette température est très importante pour le bon développement des œufs car, une

température trop basse empêcherait le bon développement de l'embryon et une température trop haute participerait à la mort du poussin dans la coquille⁴¹. Le but étant d'imiter la température corporelle de la poule⁴².

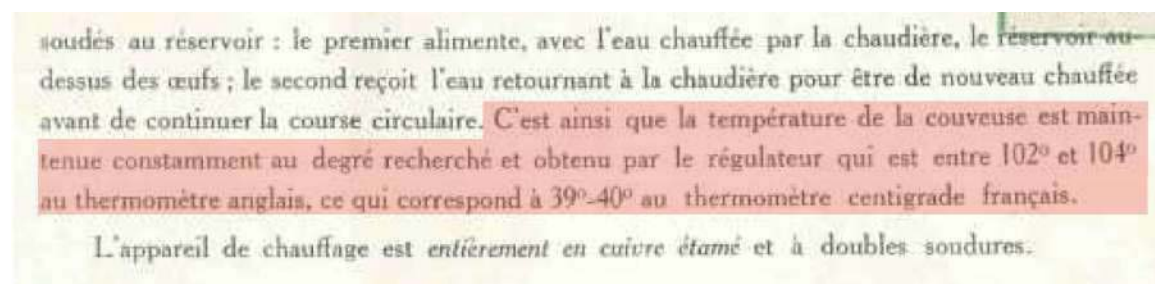


Fig. 31 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Incubator de 1925, p. 12

À l'extrémité des lames, une tige traverse le couvercle pour atteindre le régulateur, composé d'un balancier en plomb⁴³ et d'une tige en alliage ferreux. Ce dernier contrôle une petite coupelle, servant de couvercle, située au-dessus de la lampe. Lorsque la température est trop élevée, la tige soulève la coupelle pour libérer l'excès de chaleur. Inversement, si la température baisse, les lames reprennent leur position initiale, ajustant ainsi le système pour maintenir la température.

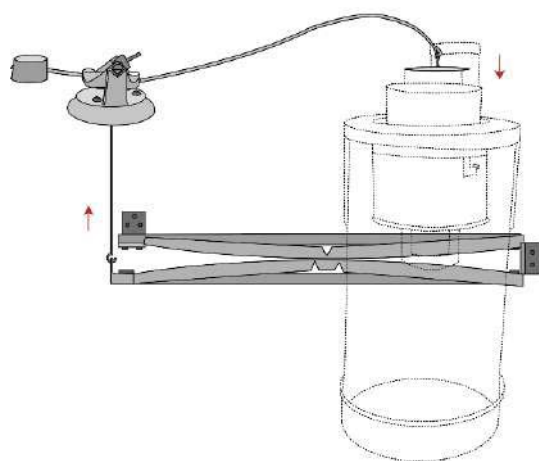


Schéma 10 Système fermé ©Gabrielle Chailloux

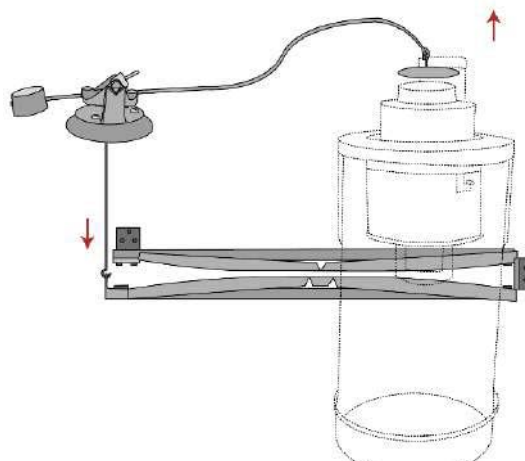


Schéma 11 Système ouvert ©Gabrielle Chailloux

Les éléments de ce système sont en alliage ferreux excepté la seconde partie du thermostat. Au vu de la forme des pièces, l'ensemble des éléments constituant le régulateur semble être réalisé en fonte⁴⁴.

⁴¹ "Quelle température pour une incubation réussie ?" [En ligne], *Poules & Cie*, Disponible sur : <https://poulesetcie.com/temperature-incubation/> (consulté le 12 décembre 2024).

⁴² "Il ne s'agit pas là de laisser faire la nature ni même de l'aider. Il faut se substituer entièrement à elle." RODILLON, Jean, *Conseils pratiques sur l'incubation, l'élevage et l'engraissement des volailles par les procédés artificiels*, Tome 2 : Élevage et engraissement, Paris, Librairie J.-B. Baillière et fils, 1908.

⁴³ L'identification du plomb n'est pas vérifiée, elle a été faite en tenant compte du rôle et du poids de la pièce. Une analyse devrait être réalisée avec l'aide de l'entreprise A-corros. Cette information est importante à prendre en compte pour la manipulation, le stockage et le traitement de l'objet en considérant la toxicité du matériau.

⁴⁴ "Mise en forme du métal en fusion par coulage dans un moule réalisé d'après un modèle." *Op. cit.*, ARMINJON, Catherine, BILIMOFF Michèle, p. 76.

c. La lampe

La lampe sert de soutien pour l'alimentation thermique, elle fait la connexion entre celle-ci et le chauffage central. Elle est entièrement constituée en alliage ferreux, laminé, mis en forme puis assemblé par soudure.

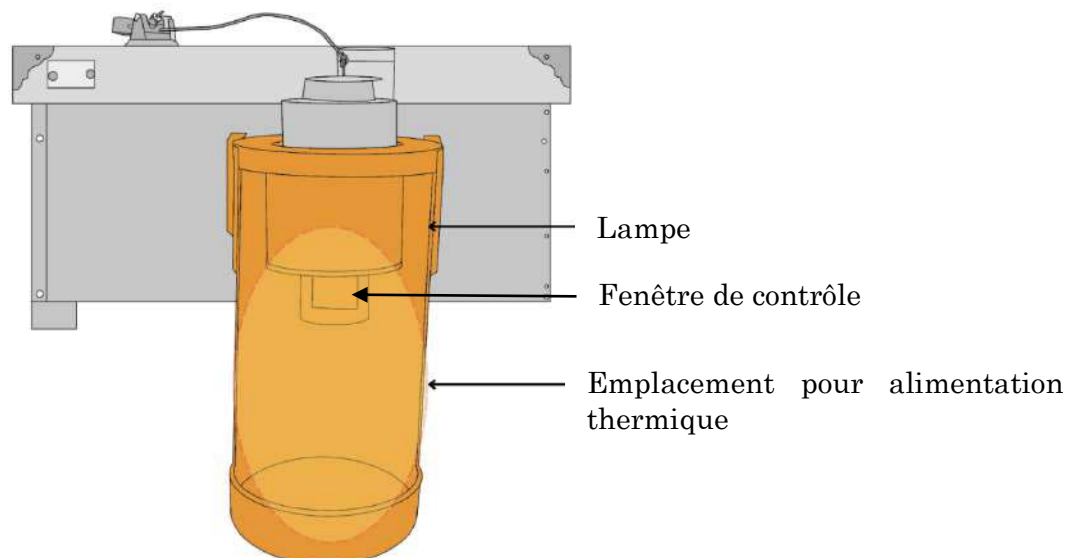


Schéma 12 Identification de la lampe ©Gabrielle Chailloux

Une fenêtre de contrôle est placée sur la lampe. Elle permet de surveiller l'intensité de la flamme lors de l'installation du brûleur, que nous détaillerons par la suite. Le catalogue de la compagnie *Buckeye Incubator* mentionne qu'il s'agirait probablement d'un verre en mica. Ce matériau est légèrement souple et résistant à de faibles contraintes mécaniques. Sa surface est lisse, légèrement nacrée et translucide. Un feuilletage est observable aux extrémités, caractéristique des micas ⁴⁵. Cette observation visuelle soutient l'hypothèse d'un verre mica en feuillet.



Le mica est un minéral cristallin, largement utilisé en ingénierie pour ses qualités physico-chimiques ⁴⁶. Il a pu être sélectionné ici pour sa résistance à la chaleur et sa translucidité, offrant une bonne visibilité pour le contrôle visuel de la flamme, dans le cas d'une alimentation à gaz.

Fig. 32 Détail de la fenêtre de contrôle de la lampe ©Gabrielle Chailloux

⁴⁵ ANTON, Alain, STEINLE, Jean-Louis, *Utilisation et mise en œuvre des produits micacés : Micas et produits micacés*, Techniques de l'Ingénieur, 10.05.1997. Disponible sur : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/energies-th4/materiaux-isolants-en-electrotechnique-42255210/micas-et-produits-micaces-d2360/> (consulté le 19.04.25)

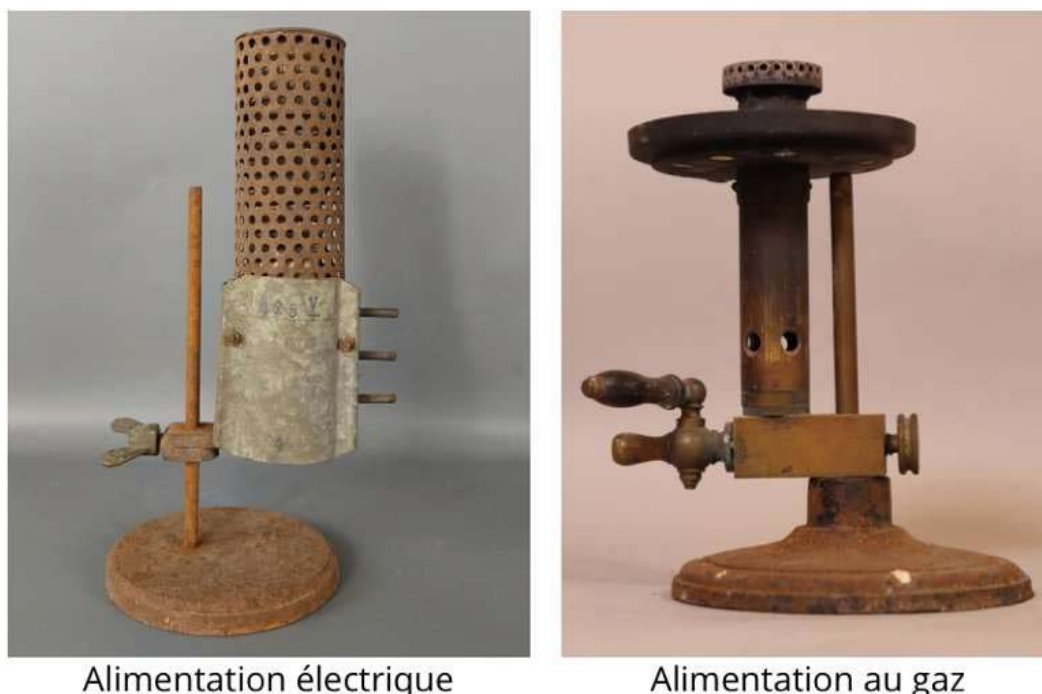
⁴⁶ *Ibid.*

d. L'alimentation thermique

Nous observons deux types d'alimentation qui font partie des pièces détachées fournies par le musée. Elles reflètent les évolutions techniques de cette couveuse entre les mains de son propriétaire, Marius Francès. La première est électrique tandis que la seconde est au gaz (au butane, selon le témoignage de Claude Francès). L'alimentation est placée dans la lampe et sert à réchauffer l'eau contenue dans le réservoir, la chaudière.

L'alimentation électrique repose sur les propriétés de conductivité thermique du métal. Le courant électrique est converti en énergie thermique grâce à une résistance située à l'intérieur de l'objet⁴⁷. La seconde alimentation fonctionne par combustion du gaz butane. L'apport en gaz est fait grâce à un robinet situé en partie basse de l'objet.

L'alimentation à gaz est aussi appelée "brûleur"⁴⁸ car elle est chargée de la production de chaleur distribuée vers la chaudière. Pour plus de fluidité nous utiliserons ce terme pour parler de l'alimentation thermique.



Alimentation électrique

Alimentation au gaz

Fig. 33 Les différentes alimentations ©Gabrielle Chailloux

e. Le chauffage central

Le système de chauffage se compose de plusieurs éléments : un réservoir tubulaire situé à l'intérieur de la couveuse, juste au-dessus des grilles, et une chaudière placée à l'extérieur. L'ensemble, fabriqué en alliage cuivreux, est assemblé par des soudures⁴⁹, recouvert d'une couche de galvanisation⁵⁰ et d'un revêtement. Nous supposons que le

⁴⁷ *L'inertie fluide, qu'est-ce que c'est exactement ?* [en ligne], Carrera. Disponible sur : <https://www.carrera.fr/blog/inertie-fluide-quest-ce-que-cest> (consulté le 20.11.24).

⁴⁸ Brûleur : "Appareil qui sert à brûler le gaz d'éclairage ou de chauffage". Définition proposée par le CNRTL

⁴⁹ "Assemblage consistant à faire adhérer ensemble des pièces de métal, par chauffage direct au feu, au chalumeau ou autre source de chaleur, avec ou sans apport d'un alliage fusible." *Op. cit.*, ARMINJON, Catherine, BILIMOFF Michèle, p. 322.

⁵⁰ "Revêtement protecteur contre la corrosion, à la base de zinc appliqué sur des pièces d'extérieur en métal cuivreux ou ferreux." *Op. cit.*, ARMINJON, Catherine, BILIMOFF Michèle, p. 303.

fonctionnement de ce système repose sur un circuit fermé. L'eau contenue dans le réservoir, reliée à la lampe, est chauffée par l'énergie thermique produite par le brûleur puis est transmise via deux tubes parallèles. L'apport en eau se fait par un goulot situé sur le côté gauche de l'appareil, tandis que l'évacuation des vapeurs s'effectue grâce à une cheminée tubulaire placée au centre du côté droit.

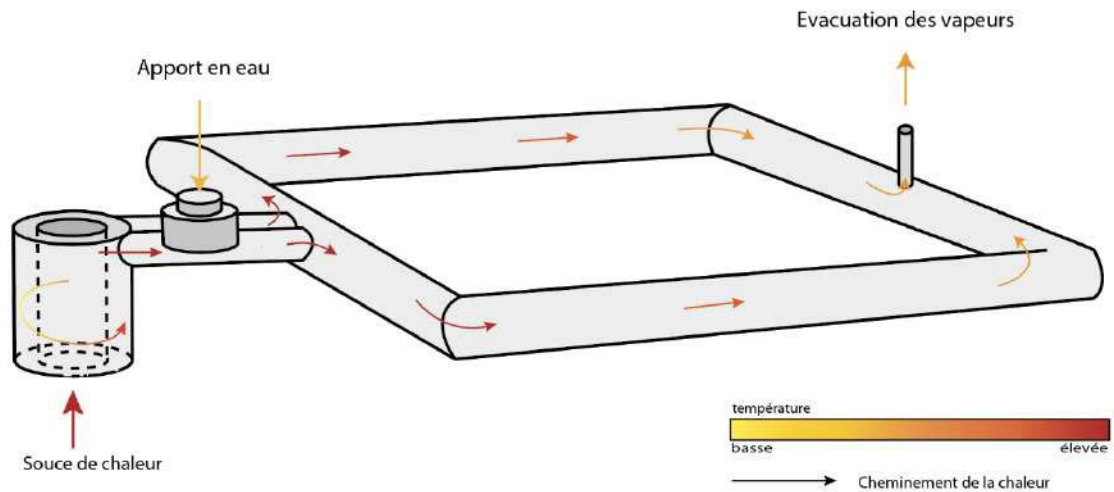


Schéma 13 Hypothèse de fonctionnement du chauffage central ©Gabrielle Chailloux



Fig. 34 Détails du revêtement noir et de la couche de galvanisation du réservoir ©Gabrielle Chailloux

Le réservoir est enduit d'un revêtement, de couleur noire. Ce revêtement peut servir à étanchéifier le circuit, mais aussi à limiter les pertes de chaleur afin garantir un apport homogène à l'intérieur de la caisse.

f. Éléments textiles

Plusieurs pièces de textile sont installées entre le réservoir et la caisse en bois, deux pièces de feutrine⁵¹ ainsi qu'une pièce non accessible. Ces textiles jouent un rôle d'isolant thermique, en limitant la transmission de chaleur vers le bois. Ils assurent également une protection mécanique, en empêchant le contact direct entre les deux éléments, ce qui réduit les frottements et l'usure causés par les vibrations.

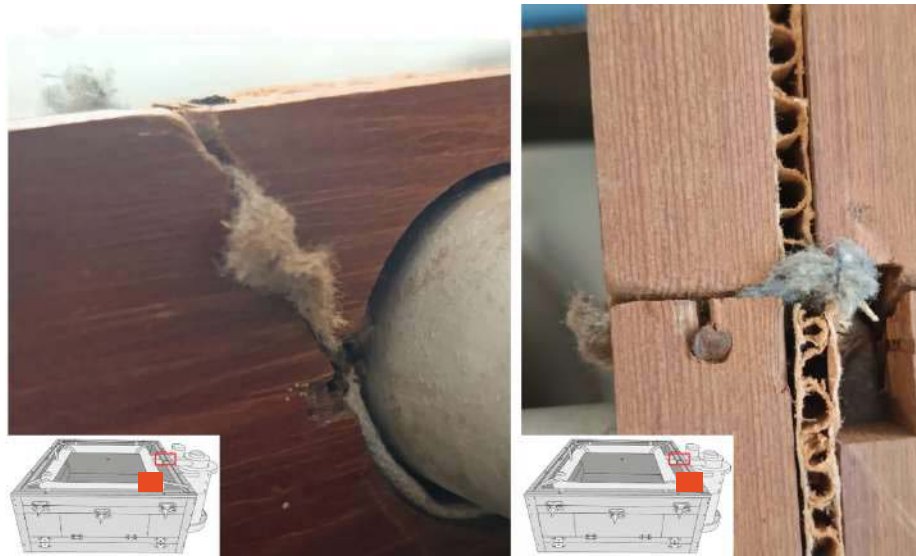


Fig. 35 Détails des textiles entre le réservoir et la caisse en bois ©Gabrielle Chailloux

Un prélèvement et une analyse au microscope optique, grossissement x40, x100 et x400 a été réalisé sur la feutrine. Une comparaison avec la base de données Caméo a permis d'identifier certaines des fibres présentes. Ci-dessous une observation générale puis l'isolation des fibres de laine de mouton et de coton.



Fig. 36 Vue des fibres de la feutrine au microscope optique x100 ©Gabrielle Chailloux

⁵¹ Textile non tissé

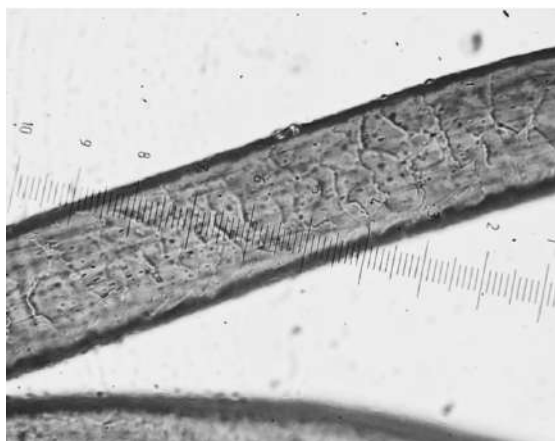


Fig. 37 Échantillon de fibre n°1, microscope optique x400 ©Gabrielle Chailloux

L'échantillon observé présente une fibre assez épaisse, souple et présentant des petites écailles. Selon l'Institut Canadien de Conservation (ICC)⁵² cette structure écailleuse est typique des fibres animales, composé de kératine, comme la laine. Il s'agit d'une fibre protéinique.



029-10-08-09-BF-400X-air-wool

Source	sheep's wool
Accession Number	no number
Title	sheep's wool, air mount
Processing treatment	commercial processing
Image Identification information	029-10-08-09-BF-400X-air-wool
Image capture	digital
Date of image capture	10/08/09
Microscopist	L. Crawford
Microscope	Zeiss Axioplan
Microscopic technique	Brightfield
Mounting agent and RI	Air Mount
Scales	scales apparent

Fig. 38 Poil de mouton au microscope optique x400⁵³

⁵² Institut canadien de conservation, *Identification des fibres naturelles*, Notes de l'Institut canadien de conservation, 13/11, Gouvernement du Canada, [en ligne], Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/identification-fibres-naturelles.html> (consulté le 04.03.25)

⁵³ CAMEO, *FRIL: Animal Fibers*, [en ligne]. Disponible sur : <https://cameo.mfa.org/wiki/Category:FRIL: Animal Fibers> (consulté le 04.03.25)

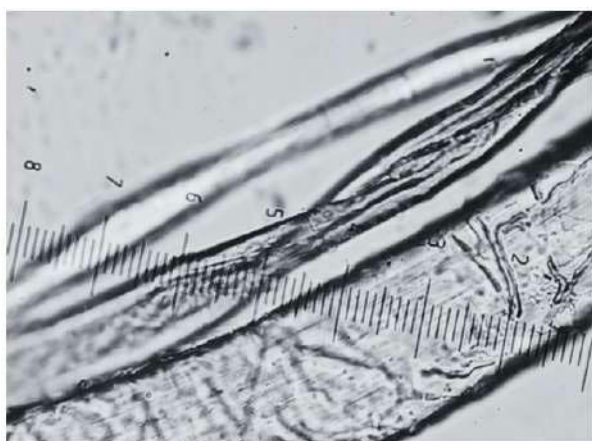


Fig. 39 Échantillon de fibre n°2, microscope optique x400 ©Gabrielle Chailloux

L'échantillon observé présente plusieurs fibres. Celle qui est analysée ici se trouve au centre de l'échantillon. Elle présente une structure en torsion, caractéristique des fibres de coton. Cette torsion, résultant de l'enroulement des cellules de cellulose, est une spécificité de la fibre de coton, qui est composée principalement de cellulose⁵⁴.



Cotton-001-07-02-09-BF-400X-PM-9

Source	plant seed hair
Accession Number	no number
Processing treatment	commercial processing
Title	Cotton fibers, bright field, 400X
Image Identification information	Cotton-001-07-02-09-BF-400X-PM-9
Image capture	digital
Date of image capture	07/02/09
Microscopist	L. Crawford
Microscope	Zeiss Axioplan
Mounting agent and RI	Permunt RI 1.515
Microscopic technique	Brightfield
fiber characteristics	convolutions

Fig. 40 Fibre de coton au microscope optique x400⁵⁵

g. Un système d'apport et de contrôle de l'humidité

Le contrôle de l'humidité permet de faciliter l'éclosion en fin de cycle (HR 70%) et plus généralement à éviter un dessèchement des coquilles (HR 50%). L'apport d'eau se fait grâce à une petite bassine située en partie basse de la caisse, qui est remplie d'eau pour permettre un apport d'humidité constant.



Fig. 41 Localisation du bac de gestion de l'eau ©Gabrielle Chailloux

⁵⁴ *Op. cit.*, ICC, Identification des fibres naturelles

⁵⁵ CAMEO, *FRIL: Cotton*, [en ligne], Disponible sur : <https://cameo.mfa.org/wiki/Category:FRIL:Cotton> (consulté le 04.03.25)

D. LES OUTILS DE SURVEILLANCE

La surveillance de l'incubation se fait à l'aide de plusieurs outils. Le thermomètre, placé à proximité des œufs, permet de contrôler la température. La fenêtre, que nous avons vu précédemment avec l'étude des trappes, permet de surveiller l'intérieur de l'appareil. Enfin le mire-œuf est utilisé pour contrôler la viabilité des individus et le bon développement des embryons.

a. Les thermomètres



Fig. 42 Les thermomètres, © Carmen Grima

Le contrôle de la température, à l'intérieur de la caisse, se fait à l'aide d'un thermomètre. Les thermomètres, au mercure, sont des outils composés d'une base en métal recouverte de peinture, à laquelle est accrochée une fiole en verre accueillant le mercure. C'est un métal dont la particularité est d'être à "l'état liquide à température ambiante"⁵⁶. Sa dilatation sous l'effet de la chaleur nous permet de mesurer celle-ci de manière constante. Nous sommes en possession de quatre thermomètres identiques. Le thermomètre est placé sur les grilles, comme c'est indiqué sur les inscriptions que nous détaillons ci-dessous.

Une inscription est présente sur chacun des thermomètres :

BUCKEYE

Thermomètre pour incubateur "UNIVERSAL" (*Breveté n° 1704559, 5 mars 1929*⁵⁷)

Ce thermomètre doit toujours être placé sur le plancher grillagé du plateau à œufs, de manière à ce que le sommet de l'ampoule du thermomètre soit exactement à un pouce et trois quarts (4,45 cm) au-dessus du plancher grillagé du plateau.

⁵⁶ ICC, *mercure : propriétés chimiques* [en ligne], Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/polluants/mercure-environnement/a-propos/proprietes-chimiques.html#> (consulté le 02.03.25)

⁵⁷ La date inscrite sur les thermomètres est différente que celle qui a été transmise concernant l'achat de la couveuse. Ils ont pu être acquis plus tard.

Il doit toujours y avoir une distance équivalente à deux œufs entre le thermomètre et la porte de l'incubateur. Les thermomètres "Universal" Buckeye peuvent être utilisés avec grande satisfaction dans tout type d'incubateur, s'ils sont placés conformément à nos instructions.

The Buckeye Incubator Co. Springfield, Ohio⁵⁸.

b. Le mire-œufs

Comme son nom l'indique, le mire-œufs est utilisé pour mirer⁵⁹ les œufs, permettant ainsi d'identifier les spécimens fécondés et de surveiller la croissance des poussins à l'intérieur de la coquille.



Fig. 43 Mire-œuf ©Gabrielle Chailloux

L'appareil est pensé pour fonctionner comme suit : La partie la plus large de l'appareil est placée contre les yeux de l'observateur, tandis que l'œuf est positionné à l'extrémité opposée, obstruant ainsi le passage de la lumière. Une source lumineuse est placée derrière l'œuf. La coquille, étant un matériau mince et partiellement translucide, laisse passer une partie des rayons lumineux. Ceux-ci sont canalisés à travers le mire-œuf. Cette disposition permet d'observer l'intérieur de l'œuf en transparence. L'observateur peut ainsi distinguer la chambre à air, repérer la présence d'un embryon en développement, ou encore détecter des anomalies comme un œuf non fécondé. Voici un exemple des observations possible lors du premier mirage.

⁵⁸ Proposition de traduction pour les inscriptions présente sur les thermomètres, elles sont écrites en anglais.

⁵⁹ "Mirer des œufs, Les regarder, en les plaçant entre son œil et la lumière, pour s'assurer qu'ils sont frais." Académie française. *Mirer*. In : CNRTL

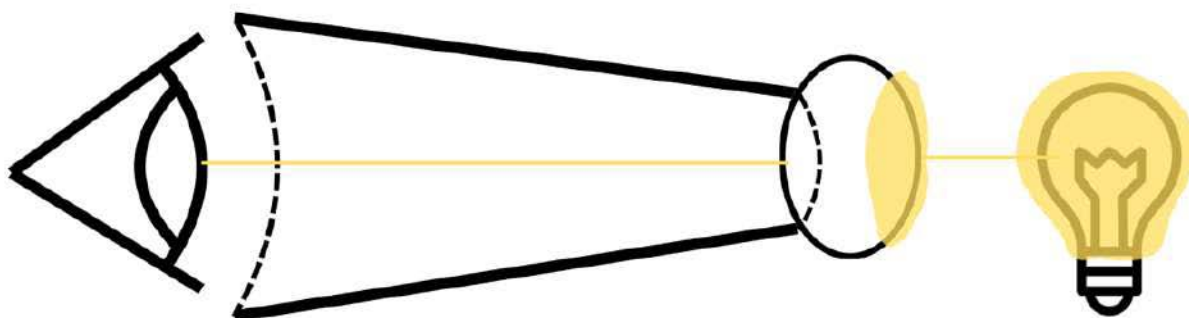


Schéma 14 Exemple de l'utilisation du mire-œuf ©Gabrielle Chailloux



*A : œuf clair :
non fécondé,*



*B : œuf fécondé :
embryon vivant,*



C : embryon mort.

Schéma 15 Mirage des œufs après 9 jours d'incubation⁶⁰

⁶⁰ Agromisa Foundation et CTA, *L'incubation des œufs par les poules et en couveuse*, série Agrodok n°34, Wageningen, 2008, p.41 [en ligne]. Disponible sur : <https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Guides-Agrodok/incubation%20des%20œufs%20par%20les%20poules%20et%20en%20couveuse.pdf> (consulté le 10.02.25).

III) L'AVICULTURE

L'aviculture est une pratique ancienne en constante évolution, elle occupe une place singulière dans le monde agricole, et plus particulièrement parmi les différentes formes d'élevage. Bien au-delà de la simple production alimentaire, elle regroupe un ensemble de savoir-faire et de méthodes qui varient selon les besoins, les contextes économiques et les choix des éleveurs. Qu'elle soit orientée vers la consommation, la reproduction ou la sélection d'individus, l'aviculture ne cesse de s'adapter et de se transformer.

Avant d'aborder les outils et techniques propres à cette pratique, il est important d'en définir les contours et d'examiner les différentes formes d'élevage qu'elle recouvre. Depuis les expérimentations du 18^e siècle, en passant par les avancées technologiques du 19^e siècle, jusqu'aux préoccupations contemporaines. C'est en étudiant ces évolutions que nous pourrions resituer cette couveuse au cœur des évolutions techniques et industrielles.

A. L'AVICULTURE : DEFINITION

Le terme "aviculture" se réfère à l'élevage d'oiseaux, du latin *avis* ("oiseau")⁶¹, prenant en compte les individus dans leur intégralité de la naissance, à l'accompagnement, la reproduction, la sélection génétique⁶² et la vente.

Il existe plusieurs typologies d'élevages : les élevages de chair, pour la viande, ont pour but de produire des individus aptes à la consommation, les élevages de ponte, pour la commercialisation des œufs, et enfin, les élevages ornementaux, se focalisant sur les traits génétiques liés à l'esthétique. Ces derniers ne produisent pas spécifiquement de denrées comestibles mais commercialisent les plumes et les individus.

Les élevages avicoles peuvent se présenter sous des formes variées, allant des exploitations industrielles aux structures plus modestes. Parmi les élevages dits "industriels", on distingue principalement les systèmes intensifs et extensifs. À l'inverse, il existe des élevages de plus petite envergure, plus proches du modèle fermier, qui nous intéressent ici plus particulièrement. C'est dans ce cadre que s'inscrit l'élevage de Lugan, fondé par Marius Francès, où l'aviculture était pratiquée de façon artisanale.

- **Élevage intensif** : L'élevage intensif est un système de production visant à maximiser les rendements en un minimum de temps et d'espace, "basé sur des préceptes d'efficacité productive"⁶³. Les individus sont élevés en bâtiments clos. Ce modèle permet une production massive et continue, réduisant les coûts et garantissant un approvisionnement régulier en viande et en œufs, perçu comme

⁶¹ Aviculture : "Art d'élever les oiseaux, particulièrement les oiseaux d'agrément ou de chasse et les volailles de basse-cour." CNRTL

⁶² Le rôle de ces usagers dans l'histoire de l'aviculture concerne aussi la sélection génétique visant à améliorer les rendements. Au risque de trop m'éloigner de mon sujet de recherche je ne vais pas m'étendre sur le sujet. Mais je vous renvoie vers un article sur le sujet. BEAUMONT, C., & CHAPUIS, H., "Génétique et sélection avicoles : évolution des méthodes et des caractères". *INRAE Productions Animales*, 2004, p. 35–43. Disponible sur : <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2004.17.1.3551> (consulté le 02.12.24)

⁶³ INA (Institut National de l'Audiovisuel). (n.d.). *France : élevage industriel en Auvergne - Journée des animaux*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.ina.fr/ina-eclaire-actu/france-elevage-industriel-auvergne-journee-animaux> (consulté le 26.03.25)

“un progrès génial”⁶⁴ à leurs arrivées. Cependant, il soulève des questions éthiques et environnementales en raison du traitement des animaux.

Pollution mais aussi santé des consommateurs, qualité des produits et bientôt le bien-être animal s'invite dans le débat. L'équilibre sanitaire est si précaire, ici, qu'un rien risque de modifier le milieu. En un an la poule aura donnée tous ses œufs, auparavant on aura brûlé son bec et puis quelque fois aussi brûlé ses yeux pour qu'elle produise mieux, sans crise d'hystérie. Malgré les alertes sur notre modèle industriel lancé dans les années 70, le secteur peine à se remettre en question. Aujourd'hui encore, l'élevage intensif concerne, en France, 8 animaux sur 10⁶⁵.

- **Élevage extensif** : L'élevage extensif privilégie un mode de production plus naturel, avec un accès à l'extérieur et une alimentation diversifiée. Les individus évoluent en plein air, ce qui améliore leurs conditions de vie. Cette méthode promeut une viande de meilleure qualité. Toutefois, elle entraîne des coûts de production plus élevée, une croissance plus lente des animaux et une sensibilité accrue aux aléas climatiques et aux prédateurs. Malgré ces contraintes, l'élevage extensif est en plein essor grâce à une demande croissante pour des produits plus respectueux de l'environnement et du bien-être animal⁶⁶.
- **Élevage fermier** : L'élevage fermier, à plus petite échelle, repose sur des pratiques artisanales et traditionnelles. Il se caractérise par une alimentation naturelle, un accès extérieur et des cycles de croissance respectant les contraintes naturelles. Ce mode d'élevage suppose des produits de qualité, souvent vendus en circuits courts, sur les marchés. Il est moins rentable que l'élevage intensif en raison de ses coûts plus élevés et de sa production limitée. Il joue néanmoins un rôle clé dans la préservation du patrimoine avicole et le maintien des savoir-faire ruraux.

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ *Ibid.* 2.15 à 2.54

⁶⁶ Dictionnaire d'agroécologie, *Élevage extensif*, [en ligne], Disponible sur : <https://dicoagroecologie.fr/dictionnaire/elevage-extensif/> (consulté le 02.05.25)



Fig. 44 Homme donnant à manger aux poules, à Missou, 1936. © Eugénie Charbonnier (Ste-Geneviève-sur-Argence)

B. NECESSITE, MIMETISME ET EXPERIMENTATION

Le mot “couveuse” peut se référer à plusieurs éléments, à l’entité ou à l’outils permettant l’incubation des œufs. Ainsi lors d’incubations dites naturelles, la poule tient ce rôle, tandis que pour les incubations artificielles, les éleveurs utilisent des outils et machines pour se substituer aux contraintes de la nature.



Fig. 45 Poule couveuse et seize poussins dans une caisse en bois, mai 1994. © Institut occitan de l’Aveyron (Villefranche-de-Rouergue)

Industrie et agriculture sont souvent perçues comme opposées : l'une est associée aux produits de l'homme et à la transformation des ressources naturelles, à des fins artificielles, tandis que l'autre est vue comme une activité inscrite dans les cycles naturels, en lien direct avec la nature. Cependant, ces deux domaines sont étroitement liés et deviennent dépendants l'un de l'autre. Depuis la fin du 19^e siècle, les machines s'installent de plus en plus dans notre quotidien, facilitant les tâches mais sans pour autant remplacer la place de l'homme. Les savoir-faire et qualité de l'humain sont toujours nécessaires, ainsi "forces mécanique et humaine coexistent et s'allient dans le travail de la terre."⁶⁷

Ces machines sont le fruit d'expérimentation menées en liens avec des agriculteurs, ingénieurs et industriels. Nous pouvons nous pencher sur l'origine de ces machines avec l'étude des recherches menées par le physicien et naturaliste René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757)⁶⁸. Les informations et illustrations ci-jointes sont issues du livre de Gilles Bresson, *Réaumur : le savant qui osa croiser une poule avec un lapin*, publié en 2001.

Les recherches de Réaumur sur l'incubation artificielle débutent par l'observation des *mamals* égyptiens, considérés comme les plus anciens incubateurs artificiels documentés. Ces installations en briques d'argile, composées de plusieurs chambres disposées autour d'un couloir central, permettaient l'incubation simultanée de milliers d'œufs. La chaleur nécessaire était produite par la combustion de fumier séché, de paille ou d'autres matières organiques dans des foyers proches des chambres⁶⁹. Malgré l'absence d'instruments de mesure, ce système témoigne d'une grande maîtrise technique.

Inspiré par ces dispositifs, il proposa d'en adapter le principe en France, notamment en utilisant la chaleur résiduelle des fours à pain ou des ateliers de verrerie. Il développa ainsi les premiers "fours à poulets", qui visaient à réutiliser une chaleur. Cependant, ces essais se soldèrent par de nombreux échecs, car seule la température était prise en compte, sans contrôle des autres paramètres essentiels à une incubation réussie⁷⁰.

Réaumur poursuivit ses expérimentations en recourant à la fermentation du fumier de cheval, un matériau alors reconnu pour sa capacité à maintenir une température constante sur la durée. Très vite, il constata les limites de cette méthode : l'absence de régulation de température et de contrôle de l'humidité entraînait des pertes importantes. Des œufs trop secs ne pouvaient pas éclore, tandis qu'un excès d'humidité favorisait les moisissures et la contamination des embryons⁷¹.

⁶⁷ *La mécanisation agricole, Dossiers du mois*, Archives nationales du monde du travail, [en ligne]. Disponible sur : <https://archives-nationales-travail.culture.gouv.fr/Decouvrir/Dossiers-du-mois/La-mecanisation-agricole> (consulté le 25.02.25).

⁶⁸ Les recherches étudiées ici concernent ses écrits sur "L'art de faire éclore les œufs des oiseaux" de 1735.

⁶⁹ BRESSON, Gilles, *Réaumur : le savant qui osa croiser une poule avec un lapin*, Paris, Éditions Belin, 2001, p. 116

⁷⁰ *Ibid.*, p. 119

⁷¹ *Ibid.*, p. 122

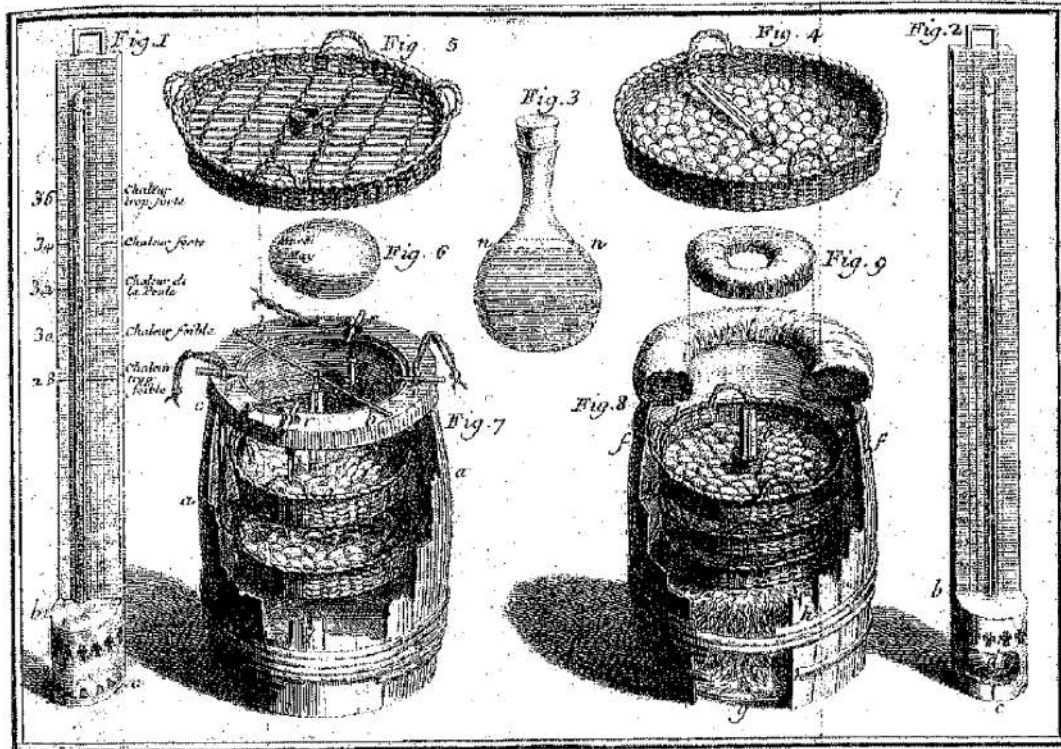


Fig. 46 Fours à poulet dans un tonneau avec panier d'osier et thermomètre, p.121

Ces constats amenèrent Réaumur à envisager l'ajout d'un hygromètre et d'un système de ventilation, indispensables au bon déroulement de l'incubation. Afin de limiter le contact direct avec le fumier et de faciliter la manipulation des œufs, il conçut un nouveau dispositif : "chariots à roulettes, chargés de boîtes à œufs, pénétrant à l'horizontale dans un coffre en bois installé dans une couche de fumier"⁷². Ce système ingénieux permettait une meilleure maîtrise des conditions internes tout en réduisant les risques liés aux émanations toxiques. Par ses observations et ses tentatives d'adaptation, Réaumur pose ainsi les fondations d'une incubation artificielle rationalisée, intégrant progressivement les contraintes thermiques et hygrométriques indispensables au succès du procédé⁷³.

L'évolution des outils avicoles s'est appuyée sur des constats récurrents, enrichis au fil du temps par l'expérience et l'expérimentation des éleveurs. Les témoignages d'aviculteurs du 20^e siècle en rendent compte, tout comme les productions d'entreprises spécialisées dans ce domaine, telle que la *Buckeye Incubator Compagnie*.

L'usage de ces outils répond à plusieurs objectifs dont la simplification des tâches, l'envie de gagner du temps et de préserver la santé des travailleurs. M. Moret, aviculteur dans l'Yonne, nous offre un témoignage, dans le journal *Agricole illustré* de 1912, dans lequel il compare l'aviculture avec et sans outils. Il indique la difficulté à ordonner les couvées, que ce soit au niveau du commencement, de la durée ou de la quantité des poussins obtenus : "Obligés d'attendre le bon vouloir des poules, le succès reste toujours aléatoire et forcément limité"⁷⁴. Le principal avantage des couveuses est de pouvoir contrôler et produire des éclosions dites "hâtives", qui permettent d'avoir des poussins quand les

⁷² *Ibid.*, p. 122

⁷³ *Ibid.*, p. 123

⁷⁴ MORET, "Basse-Cour", *Le Cultivateur aveyronnais : journal agricole illustré*, [en ligne] 16 février 1912, p. 109-110. Disponible sur : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5573471hf14.item.r=poule%20couveuse%20aveyron> (consulté le 01.11.24)

poules ne couvent pas à cette période de l'année. De plus, un autre avantage des machines est le peu de main d'œuvre nécessaire : "La dépense de main d'œuvre et les autres frais généraux biens plus élevés qu'avec de bons incubateurs"⁷⁵.

Un article publié en 1927 par *The Springfield Daily News* aux États-Unis, évoque l'aspect expérimental des évolutions techniques et industrielles, en parlant des outils et machines de la fin du 19^e et courant 20^e : "des ingénieurs travaillent à tester l'efficacité des couveuses et à développer de nouvelles méthodes répondant aux besoins des éleveurs de volailles"⁷⁶.



Cet article explore les évolutions des couveuses dans l'aviculture et plus précisément, les couveuses produites par la marque *Buckeye Incubator*. Il nous explique qu'au début de la production, les couveuses étaient perçues comme risquées et peu fiables, sûrement car les industriels ne connaissaient pas les particularités liées aux conditions propices au bon développement des embryons. Un taux d'éclosion de 50% était alors considéré comme un bon résultat, "une couveuse représentait un risque : elle était difficile à utiliser, ardue à contrôler, et donnait rarement des résultats fiables"⁷⁷.

Fig. 47 *The Springfield Daily News* 10.07.1927. © The Archives of the Clark County Historical Society, Springfield, Ohio.

Au fil du temps, l'industrie des couvoirs a évolué, au milieu du 20^e siècle, un taux d'éclosion inférieur à 50% indique un problème avec l'appareil ou la méthode utilisée, "l'efficacité des couveuses n'a pas augmenté instantanément, mais progressivement, grâce à des expérimentations et des tests"⁷⁸. La compagnie *Buckeye Incubator* a ainsi créé un laboratoire dédié à la recherche, soulignant l'importance de l'innovation continue : "Rien ne reste immobile. Un retard signifierait une catastrophe"⁷⁹.

"Grâce à des expérimentations continues combinées à un travail pratique à chaque étape de ses opérations, la *Buckeye Company* fournit à l'industrie non seulement des produits fiables, mais également des conseils et une assistance pratique"⁸⁰. Cet article met ainsi en avant les progrès technologiques de la compagnie, soulignant ses innovations constantes pour perfectionner ses machines, tout en faisant la promotion de ses produits pour attirer de nouveaux clients et stimuler ses ventes.

⁷⁵ Ibid.

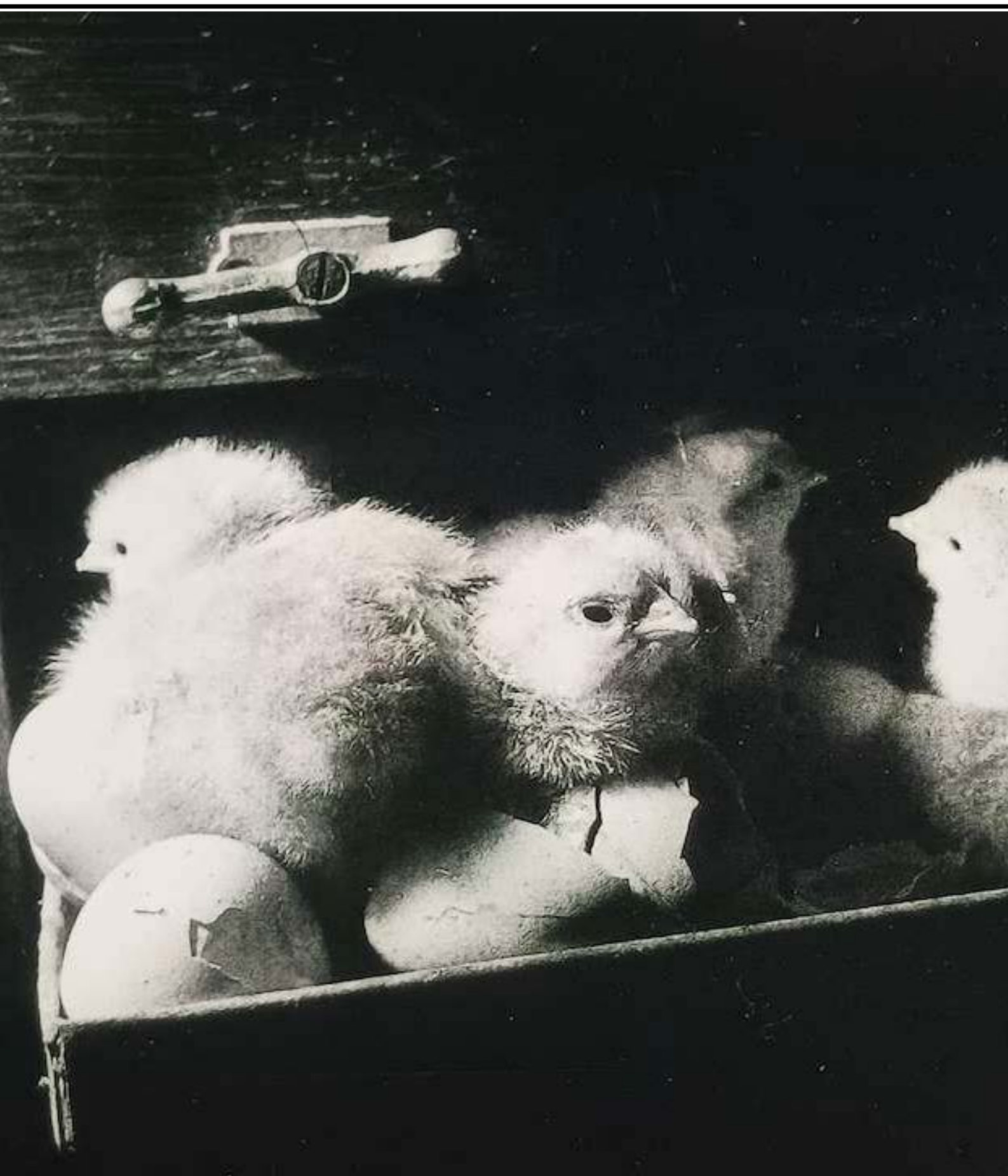
⁷⁶ Citation traduite de l'article ci-dessous (Fig.47)

⁷⁷ Ibid.

⁷⁹ Ibid.

⁸⁰ Ibid.

À partir de ces éléments, il est possible de situer cette couveuse dans une démarche d'innovation technologique, résultat de recherches et d'expérimentations menées par des ingénieurs, des agronomes et des industriels, destinée à des acteurs souhaitant se spécialiser dans le domaine de l'aviculture. Une fois l'objet identifié comme un objet technique, issu du milieu de l'aviculture et porteur d'une mémoire technique en sommeil, il est possible d'en retracer le parcours, depuis sa conception et son achat jusqu'à son acquisition par le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source.



Photographie d'une couvée ©Claude Francès

CHAPITRE 2 : UN CHANGEMENT D'ETAT ET DE STATUT

L'objet étudié ici a connu des transformations significatives, tant dans son usage que dans son état matériel. Conçu à l'origine comme un outil industriel pour l'incubation d'œufs de poule, il témoigne des innovations technologiques de son époque. Au fil du temps, il a vu son statut évoluer, passant d'une machine fonctionnelle à un outil pédagogique, aujourd'hui utilisé pour illustrer l'histoire des pratiques d'élevage. Cette évolution a entraîné une dégradation progressive de ses matériaux, modifiant son état physique. Ce chapitre permettra d'explorer les facteurs de cette transformation et d'en analyser les causes et conséquences.

I) UN OBJET INDUSTRIEL

Pour comprendre pleinement la couveuse *Buckeye Incubator*, ainsi que les qualités scientifiques et techniques qui lui sont attribués, il est crucial de s'intéresser à la compagnie qui l'a produite. Cela permet de replacer l'objet dans son contexte, de saisir les choix technologiques, les stratégies commerciales, ainsi que les facteurs qui ont influencé son développement et son acquisition par Marius Francès.

A. LA COMPAGNIE *BUCKEYE INCUBATOR* : ORIGINE ET DEVELOPPEMENT

L'intérêt historique de cette couveuse est particulièrement remarquable en raison de sa provenance. Conçue et fabriquée aux États-Unis par la *Buckeye Incubator Company*, une entreprise américaine reconnue au milieu du 20^e siècle, elle témoigne d'un contexte d'innovation et de diffusion des techniques agricoles. Créée en 1893⁸¹, à Springfield dans l'Ohio, la compagnie est spécialisée dans la conception d'outils liés à l'aviculture, des couveuses jusqu'au éleveuses. Ses inventions s'inscrivent dans un contexte de production industrielle, fruit de recherches et de brevets⁸² conçus pour répondre aux besoins d'un large public, des grands industriels aux éleveurs débutants.

Les États-Unis sont aujourd'hui connus comme l'un des premiers pays à avoir développé et diffusé les outils et machines liées à l'agriculture⁸³. La *Buckeye Incubator Company* a participé à cette dynamique de diffusion au États-Unis puis en Europe. L'une des principales revendications dans les communications et publicités était que cette compagnie était "la plus grande manufacture d'incubateurs et d'éleveuses au monde"⁸⁴, comme nous pouvons le voir ci-dessous. Elle affirme ainsi fabriquer des machines capables d'assurer l'éclosion des œufs de la meilleure manière possible.

⁸¹ En fonction des sources, nous retrouvons une date de création de 1881 ou 1893. Cela peut être lié à la date de début d'activité et à la date d'immatriculation de l'entreprise.

⁸² Brevet sous le nom de *THE BUCKEYE INCUBATOR CY* Springfield, Ohio (E.-U.) sur le portail de L'INPI. Seuls les brevets pour une éleveuse et un poêle pour éleveuse sont accessibles sous le numéro 13461.

⁸³ Marcel Mazoyer et Laurence Roudart, *Histoire des agricultures du monde : Du néolithique à la crise contemporaine*, Paris, Éditions du Seuil, coll. « Points », 2002. p.467

⁸⁴ Phrase issue d'une coupure de presse de la compagnie (Erreur ! Source du renvoi introuvable.)



Fig. 48 Détail de la couverture du catalogue de la compagnie *Buckeye Incubator* de 1925



The incubators shown here typify the tremendous growth of the poultry industry since 1881 and symbolize The Buckeye Incubator Co.'s parallel growth. In the foreground is one of Buckeye's original incubators with a capacity of 100 eggs. Forming the backdrop for the entire picture is the "Turkey King," a completely automatic Buckeye incubator with a capacity of 53,280 eggs. A. R. Hill, president, and B. M. Riker, executive vice-president, are shown (left to right) examining the machines.

Fig. 49 The Springfield Daily News, July 1 1956 © Clark County Historical Society au Heritage Center à Springfield.

Elle cessera son activité en 1961, mais grâce aux archives qu'elle a laissée, nous savons que l'entreprise a installé de nombreuses branches de distribution en Europe, dont une en France, à Herblay⁸⁵ (Val-d'Oise). Ce phénomène s'explique par un marché en pleine expansion et l'arrivée des transports à moindre coût, après la première guerre mondiale (1914-1918)⁸⁶. Ces éléments montrent comment la compagnie a su répondre à une demande croissante et s'inscrire dans une dynamique d'échange et de commercialisation internationale.

Cette coupure de presse nous montre l'une des premières couveuses imaginées par l'entreprise, au premier plan. Celle-ci est presque identique à celle que nous étudions, seuls quelques aspects esthétiques diffèrent.

“Les incubateurs présentés ici illustrent la formidable croissance de l'industrie avicole depuis 1881 et symbolisent la croissance parallèle de la Buckeye Incubator Co. Au premier plan, on voit l'un des incubateurs d'origine de Buckeye, avec une capacité de 100 œufs. En arrière-plan, l'ensemble de l'image est dominé par le "Turkey King", un incubateur entièrement

⁸⁵ Comme nous pouvons le voir sur la couverture du catalogue de la compagnie *Buckeye Incubator*, visible en Fig. 48.

⁸⁶ MAZOUYER, Marcel, ROUDART, Laurence, *Histoire des agricultures du monde : Du néolithique à la crise contemporaine*, Paris, Éditions du Seuil, coll. « Points », 2002. p.487

automatique de Buckeye, d'une capacité de 53 280 œufs.
(...).”⁸⁷

La compagnie a également joué un rôle important dans la promotion de l'élevage en publiant de nombreux articles⁸⁸ et livres⁸⁹ destinés à encourager les petits agriculteurs à se lancer dans cette activité. Elle utilise alors un grand nombre de slogans séduisants tels que “Make money – save chicks” (“Gagnez de l'argent – sauvez des poussins”⁹⁰). Elle met ainsi en avant le caractère lucratif de l'élevage de poussins tout en annonçant que l'utilisation d'une couveuse permet un meilleur rendement. L'utilisation des couveuses et éleveuses de la marque *Buckeye Incubator* serait alors “the key to success” (la clé du succès)⁹¹.



Cependant, exceptées quelques citations lors d'une exposition internationale, le deuxième salon des machines agricole de Paris en 1923, et sur le catalogue d'exposition, aucune trace de l'entreprise à Herblay n'a pu être trouvée dans les archives départementales du Val d'Oise. Je n'ai trouvé qu'un seul exemplaire d'une couveuse de la marque *Buckeye Incubator* conservé en institution, dans les collections du Clark County Historical Society au Heritage Center à Springfield, dans l'Ohio⁹².

Fig. 50 Couveruse *Buckeye Incubator* © Clark County Historical Society au Heritage Center à Springfield.

Afin de promouvoir leurs produits, les entreprises pouvaient avoir recours à plusieurs stratégies, tel que la publication de documents, de publicité et la participation à des expositions. Celui qui nous intéresse ici est le Salon des machines agricoles, dont la première édition a eu lieu en 1921. Cet événement qui, à l'époque, était qualifié de véritable “émulation vers le progrès” par J. Engelhard⁹³, jouait un rôle central dans la promotion des outils et machines destinés à moderniser l'agriculture.

⁸⁷ Proposition de traduction de l'article ci-dessus

⁸⁸ *Everybody's poultry magazine* [en ligne], Janvier 1922, vol. 27, Hanover, Pa. : Everybody's Poultry Magazine Pub. Co. Disponible sur : https://archive.org/details/everybodyspoultr27penn_0/page/8/mode/2up?q=%22buckeye+incubator%22 (consulté le 20.10.24)

⁸⁹ The buckeye incubator company, *How to make money in the baby chick business*, printed in U.S.A, The buckeye incubator company, 1924.

⁹⁰ Ce slogan pourrait signifier que l'achat d'une couveuse assure le contrôle des couvés et limite les pertes.

⁹¹ Un autre slogan de la compagnie.

⁹² Au-delà des recherches menées dans les bases de données muséales, j'ai également exploré plusieurs sites de vente en ligne tels que Ebay, Etsy et Leboncoin, où j'ai pu identifier un modèle similaire ainsi que divers produits dérivés de l'entreprise, tels que des plaques de constructeur et des articles publicitaires. Cette démarche a mis en évidence le manque d'informations disponibles concernant ces couveuses, notamment lorsque j'ai constaté que le seul exemplaire proposé à la vente sur Leboncoin, par un antiquaire, était mal documenté et même assemblé à l'envers.

⁹³ *Les premiers Salons de la machine agricole*, Saint-Vincent-de-Reins, 8 janvier 2015 [en ligne]. Disponible sur : <http://st.vincent.de.reins.online.fr/images%20fond%20de%20page%20et%20pages/Histoire%20de%20SVR/20150108SIMA.pdf> (consulté le 05.01.25),

Ces salons avaient pour but de donner l'opportunité "aux agriculteurs, aux industriels, à tous ceux que préoccupe le progrès du machinisme agricole de se mettre facilement, rapidement, en contact avec les vendeurs des matériels les plus divers. L'acquéreur qui a en face de lui le matériel qui lui est nécessaire peut choisir en connaissance de cause le type qui lui convient et, de fait, le Salon de la machine agricole est un centre important d'affaires"⁹⁴.

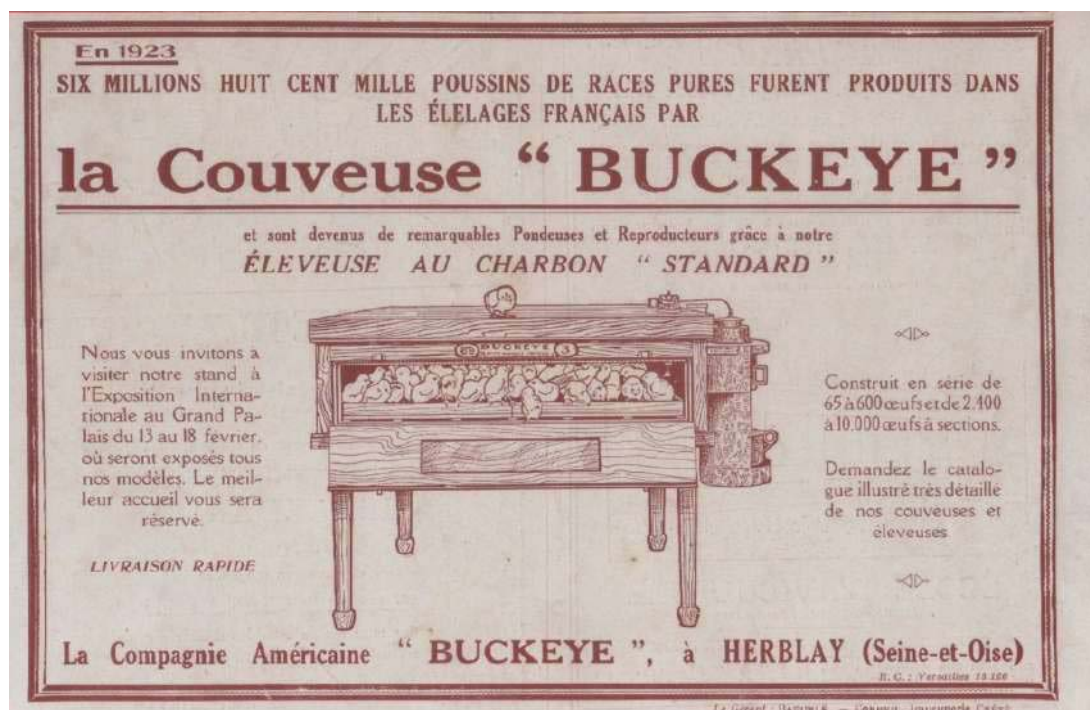


Fig. 51 Coupure de publicité de 1923, publié dans "Vie à la campagne". Source : Ebay.

Il semblerait que la compagnie *Buckeye Incubator* ait participé au deuxième Salon des machines agricoles organisé au Grand Palais, à Paris, en 1923. La présence possible du modèle étudié, ou d'un modèle similaire lors de cet événement, témoigne de l'intérêt porté à ce type d'innovation technique. La couveuse, en elle-même, ne représentait pas forcément une révolution en soit mais elle s'inscrit dans une dynamique plus grande et suggère le rôle de ces appareils dans la modernisation du monde rural et les efforts visant à améliorer l'économie d'énergie et de main-d'œuvre. Tout comme l'exemple de Marius Francès nous sert à éclairer les pratiques de bricolage en milieu rural, cette couveuse permet d'aborder autrement les mutations à l'œuvre dans l'agriculture du début du 20^e siècle. Sans être une innovation radicale, elle incarne une forme d'adaptation technique et témoigne des efforts engagés pour alléger les contraintes de production, qu'elles soient humaines ou matérielles.

⁹⁴ Le Génie rural, *Les semaines de la motoculture*, Le Génie rural, no. 1, janvier 1924.

B. NOURRIR LA POPULATION APRES LA GUERRE : UNE PERIODE DE MECANISATION

Après la première guerre mondiale (1914-1918), les préoccupations en France changent. À une période où la demande du consommateur est de plus en plus grande, et où la population augmente, la production pour l'autoconsommation et l'autofourniture⁹⁵ n'est plus de rigueur⁹⁶.

Le développement des activités industrielles et commerciales aux 19e et 20e siècles s'est traduit par une augmentation de la productivité et une amélioration de l'alimentation, conduisant à un accroissement des populations et à un exode rural⁹⁷. Les acteurs du monde rural ont de plus en plus été contraints d'adopter les méthodes et les cadences imposées par l'industrie agroalimentaire. L'évolution des besoins et des exigences des consommateurs a exercé une pression croissante sur les agriculteurs, les obligeant à moderniser leurs pratiques sous peine d'être évincés du marché. Jean Jaurès illustre bien cette période en soulignant le changement des pratiques :

Voici que sur son champ passent non plus des forces naturelles, mais des forces économiques, des forces sociales, des forces humaines⁹⁸.

La fabrication et la diffusion de masse sont d'abord observées aux États-Unis, puis en Europe. Cette deuxième révolution agricole s'est appuyée sur les avancées technologiques liées aux transports, notamment les chemins de fer et les bateaux à vapeur, qui ont facilité les échanges transcontinentaux et transocéaniques⁹⁹.

Cette mécanisation du secteur agricole a entraîné la création d'industries spécialisées. Comme souligné précédemment, les modes de consommation évoluent. Les usages, les préoccupations et les goûts des consommateurs changent, entraînant une transformation des structures de production liées à l'alimentation¹⁰⁰. Pour répondre à ces nouveaux besoins, des compagnies spécialisées voient le jour pour équiper les exploitations. Pour des raisons économiques, elles se réorientent vers des mono-activités, en se concentrant sur la productivité, l'économie de main-d'œuvre et l'optimisation du rendement¹⁰¹. L'ouverture à un marché mondial a également entraîné une standardisation des productions agricoles.

Ces changements d'usage en milieu rural ont progressé en parallèle avec l'industrialisation, suivant son rythme et ses exigences¹⁰². Les grandes exploitations ont poursuivi leur expansion en bénéficiant des avancées technologiques et des ressources qui en découlent, tandis que les plus petites structures, incapables de suivre, ont

⁹⁵ Autofourniture, n. f. : utilisation dans une exploitation de certains de ses produits comme moyens de production. Définition proposée par légifrance dans l'Arrêté du 20 septembre 1993 relatif à la terminologie de l'agriculture

⁹⁶ *Op. cit.*, MAZOUYER, Marcel, ROUDART, Laurence, p.496-497

⁹⁷ *Ibid.* p. 466.

⁹⁸ Jean Jaurès, discours à la chambre des députés, 1897. *Ibid.* p. 465.

⁹⁹ *Ibid.*, p. 467.

¹⁰⁰ Dorel Gérard, « L'élevage aux Etats-Unis : mise au point », In *Travaux de l'Institut Géographique de Reims*, n°5, 1971, p. 45 [en ligne. Disponible sur : https://www.persee.fr/doc/tigr_0048-7163_1971_num_5_1_929 (consulté le 20.10.24)]

¹⁰¹ *Op. cit.*, [Artiste et paysans : Battre la campagne, Toulouse, 2024], p.25

¹⁰² *Op. cit.*, MAZOUYER, Marcel, ROUDART, Laurence, p.495

progressivement disparu¹⁰³. Cette concentration des exploitations a profondément transformé le paysage agricole, créant une dynamique circulaire difficile à inverser.

À l'issue de cet écrémage, un déséquilibre des prix s'est installé, fragilisant davantage les petites structures et renforçant la dépendance des producteurs vis-à-vis des industries agroalimentaires et des distributeurs. Parallèlement, une spécialisation régionale a émergé : certaines zones se sont concentrées sur des productions spécifiques (céréales, élevage, viticulture, etc.), en fonction des conditions locales et des demandes du marché¹⁰⁴. Cette réorganisation spatiale de l'agriculture a accentué la logique de productivité et de compétitivité, renforçant encore l'influence du modèle industriel sur le secteur agricole. Pour illustrer ce phénomène, en France, nous pouvons prendre l'exemple du département de l'Aveyron dans lequel s'inscrit l'objet que nous étudions ici.

Ce territoire, marqué par une forte tradition d'élevage, s'est structuré autour de productions spécifiques, où l'élevage bovin et ovin occupe une place centrale. On y retrouve deux grandes filières dominantes : la production de viande et celle de produits laitiers. Ce phénomène a fait l'objet d'une étude pluridisciplinaire¹⁰⁵ sur L'Aubrac mené entre 1964 et 1966¹⁰⁶ par le CNRS et Musée National des Arts et Traditions Populaires, aujourd'hui le Mucem¹⁰⁷. Cette enquête avait pour but de documenter le mode de vie et les savoir-faire d'un territoire rural en pleine transformation, face à la modernisation agricole. Un aspect que nous retrouvons aujourd'hui en observant les collections du Mucem et du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source.



Fig. 52 Taureau (brau) de race aubrac et statue en bronze du taureau, au foirail (fiéral), 1964 © MATHIEU Paul (Laguiole)

¹⁰³ *Ibid.* p.496-497

¹⁰⁴ *Ibid.* p. 493

¹⁰⁵ CNRS (éd.), *L'Aubrac : dix ans d'évolution, 1964-1973*, Paris, Éditions du CNRS, 1975.

¹⁰⁶ CHANDIVERT, Marie-France, *Sur les plateaux de l'histoire. La RCP "Aubrac 1964"*, *Ethnographiques.org*, n° 32, 2016. Disponible sur : <https://www.ethnographiques.org/2016/Chandivert> (consulté le 16.04.25).

¹⁰⁷ Cette étude m'a été conseillé par Edouard de Laubrie, chargé de collections et de recherches, responsable du pôle de collections agriculture au Mucem.

Les collections du musée, dédiées aux usages régionaux de l'Aveyron, témoignent de cette évolution. Elles permettent d'observer les transformations des outils et techniques liés à l'élevage et à la transformation des produits dérivés, qu'il s'agisse de la viande, du cuir ou d'autres produits agricoles.

À travers ces collections, il est possible de retracer l'impact de la mécanisation sur les pratiques locales, ainsi que les conséquences de la concentration des exploitations spécialisées sur le tissu rural et artisanal. Les objets présents portent ainsi un rôle de transmission que nous pourrions qualifier de pédagogique pour les spectateurs.

II) UN OBJET PEDAGOGIQUE

La couveuse *Buckeye Incubator*, bien qu'issue d'une production industrielle, prend une dimension pédagogique entre les mains de Marius Francès. Cet objet technique, initialement conçu à des fins de productivité, a rapidement trouvé sa place comme outil d'apprentissage dans le cadre de ses activités avicoles. En tant que premier équipement acquis pour son élevage, cette couveuse a non seulement permis à Marius Francès de développer ses compétences en aviculture, mais aussi dans la transmission du savoir-faire agricole. Cet objet ne se limite pas à son rôle utilitaire, mais s'inscrit dans une démarche d'appropriation, d'apprentissage, où elle devient un instrument de formation, tant pour son utilisateur que pour la communauté rurale dans laquelle il s'intègre.

A. MARIUS FRANCÈS : UN HOMME, UN ELEVAGE

Marius Francès (1898-1983), instituteur à Lanuéjols, en Aveyron, est mobilisé le 2 mai 1917 pour intégrer le 142^e régiment d'infanterie de l'armée française. Le 30 septembre 1918, il est grièvement blessé à la tête et au bras droit par un éclat d'obus, alors qu'il est en poste dans le 49^e régiment d'infanterie, près de la forêt de Pinon¹⁰⁸. Cette blessure le marquera à vie.

De retour à Lugan, en Aveyron, il reprend un poste d'instituteur. Mais les séquelles de la guerre rendent cet emploi difficile à tenir. Il se réoriente alors, en 1920, vers une activité agricole et fonde l'élevage de Lugan, où il pratique l'aviculture et l'apiculture¹⁰⁹. Il disait lui-même : "Les poussins étaient plus dociles que les enfants"¹¹⁰. Son épouse, elle aussi enseignante, continue à donner cours tout en aidant son mari pour les élevages.

Cette spécialisation dans l'élevage a été facilitée par un contexte favorable. Marius Francès était motorisé, il n'avait pas besoin de produire, sur place, l'alimentation pour ses animaux. Il pouvait s'approvisionner localement, ce qui lui permettait de se consacrer entièrement à son exploitation, avec une autonomie précieuse.

La couveuse de la compagnie *Buckeye Incubator* aurait été la première acquise par Marius Francès, marquant les débuts de son élevage. Cet appareil lui a ainsi servi à se familiariser avec les bases de l'aviculture. En tant que "grand bricoleur", il passera ensuite sa vie à fabriquer et perfectionner ses propres couveuses, poulaillers et éleveuses, souvent inspirés des modèles de son exploitation.

Le parcours de Marius Francès nous servira ici d'exemple pour illustrer le rôle des acteurs du monde rural. Désireux de débiter une activité d'élevage en aviculture, il a utilisé cette couveuse comme un outil à la fois pratique et pédagogique. En tant que première couveuse de son exploitation, elle a joué un rôle essentiel dans son apprentissage et dans le développement progressif de ses compétences en élevage¹¹¹.

¹⁰⁸ Selon le matricule militaire de M. Francès de 1920, visible en Annexe.

¹⁰⁹ Les informations ci-dessous sur la vie de M. Francès sont issues du témoignage de Claude Francès, son fils, lors d'échanges téléphoniques avec Carmen Grima en avril 2024.

¹¹⁰ Ibid.

¹¹¹ Son fils nous parle de son activité ainsi : "Pour les œufs : la foire de Montbazens, le négociant ruthénois Delbruel venait les chercher à la maison, refusant les œufs qu'un commerçant de Lugan avait collecté auprès de paysans du coin soit sales ou ayant été couvés. À noter, au mois de février 19 ?? une grande pénurie a fait que la douzaine d'œufs se vendait au prix de la viande. Les poussins naissants étaient placés dans une éleveuse bien calfeutrée chauffée au pétrole certains étaient vendus à des fermières des villages voisins, Roussennac par exemple. D'autres étaient élevés, poulets à vendre transportés



Fig. 53 Photographie Marius Francès. ©Claude Francès

Plus largement, cette typologie d'objet nous renvoie aux usagers ruraux : agriculteurs et éleveurs désireux de transformer leurs modes de fonctionnement pour faciliter leurs tâches. Comme mentionné précédemment, les principales difficultés du travail agricole, en particulier avec les animaux et les produits de la terre, résident dans la pénibilité physique des tâches et le temps qu'elles nécessitent. Le but étant de produire mieux à moindre coût. La création ou la modification des outils répond alors à plusieurs besoins : combler un manque lorsque les outils en leurs possessions ne conviennent plus, s'adapter à l'évolution des pratiques, ou encore éviter l'achat de nouveaux équipements, un investissement parfois trop onéreux.

dans une cage sur le hayon arrière de l'autobus de Rodez pour un boucher de la ville (rue du Touat ?), comme client, le BUFFET DE LA GARE de Rodez et, surprenant, la commande de quelques poulets pour CAZES (restaurant parisien), un repas sur l'Aubrac (port payé par le destinataire), des particuliers comme des ingénieurs et leur famille de Cransac ou de Decazeville, le bassin houiller." Témoignages issus d'un échange de mail entre Carmen Grima et Claude Francès en avril 2024.

Ces acteurs ruraux sont souvent qualifiés de “bricoleurs” car ils sont amenés à s’adapter, et adapter leurs outils à leur environnement, avec les moyens mis à leurs dispositions, sans suivre de schéma prêts définis.

On ne fait pas du prêt à porter, on fait du sur mesure¹¹².

Ce sont ces acteurs qui donnent à l’objet tout son sens, en faisant de lui un témoin chargé de significations. On peut y voir une forme d’adaptation ingénieuse, mise en œuvre original, où chaque outil ou machine devient une réponse singulière aux contraintes locales et culturelles, reflet d’un savoir-faire ancré dans un contexte spécifique.

B. LA QUALITE SIGNIFICATIVE DES OBJETS SUR-MESURE

La valeur de commémoration est liée au public qui observe l’objet et à sa signification pour une communauté donnée. Aloïs Riegl observe que “la commémoration a pour but dès l’érection du monument, que le monument désigné n’appartient jamais au passé et qu’il demeure toujours présent dans la conscience des génération futures”¹¹³. Cette couveuse n’a pas été conçue dans une intention commémorative ou symbolique. Cependant, son entrée dans les collections du musée et son exposition devant un public issu du monde rural en font, de fait, un témoignage des pratiques avicoles et du savoir-faire d’une époque révolue. Elle répond ainsi à des préoccupations intergénérationnelles tournées vers la reconnaissance d’un patrimoine individuel devenu collectif.

La notion de significativité, que l’on peut associer à cette dimension commémorative, est définie par Nathalie Heinich comme la capacité d’un objet à véhiculer du sens et à être interprété en fonction de son contexte. Elle s’inscrit ainsi dans une approche “herméneutique”¹¹⁴, c’est-à-dire dans l’interprétation des significations profondes et des cadres dans lesquels l’objet prend place.

Dans le cas de la couveuse *Buckeye Incubator*, la significativité dépasse largement sa fonction utilitaire. Elle devient le symbole d’une époque marquée par les premières étapes de la mécanisation agricole, illustrant à la fois des mutations technologiques et sociales. Elle témoigne de l’évolution des pratiques, faisant appel à la mémoire pour mettre en perspective les transformations du monde rural.

Cette valeur de significativité est donc complexe, car elle invite à considérer la couveuse sous l’angle de la pluralité des acteurs qu’elle représente. Elle est le témoin de l’évolution de l’élevage avicole, mais aussi un exemple matériel de l’adaptation constante des agriculteurs à leurs besoins, soulevant ainsi des enjeux économiques et sociaux. Par ailleurs, elle constitue un outil pédagogique permettant d’illustrer ces évolutions et l’ingéniosité des acteurs ruraux face aux nouvelles pratiques.

¹¹² Témoignage de André Valadier, Éleveur de bovins sur l’Aubrac, créateur de la coopérative Jeune montagne, dans le film documentaire *Éleveurs d’horizons : le pastoralisme à l’épreuve du temps* réalisé par l’Interparc Massif central, 2024.

¹¹³ Aloïs Riegl, *Le culte moderne des monuments*, traduit et présenté par Jacque Boulet, Edition l’Harmattan, 2003, p. 89.

¹¹⁴ Guerdat, Pamela, et Mélissa Rérat, Une expérience au croisement de l’art et de la sociologie. Conversations avec Nathalie Heinich, Thèse, n° 16, 2015, p. 46.

L'ensemble de ces éléments justifie la présence de cet objet au sein des collections du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, en Aveyron. Il convient d'ajouter que cette valeur commémorative ne prend tout son sens que parce que cet objet est présenté dans un musée consacré aux traditions et à l'histoire des artisans et agriculteurs aveyronnais. Acquis pour témoigner du savoir-faire et de la débrouillardise locale, cette couveuse s'inscrit aujourd'hui dans un processus de transmission et de cohésion sociale, capable de fédérer une communauté.

Comme je l'ai mentionné et le développerai plus tard, cette population est profondément attachée à ses racines et à sa culture paysanne¹¹⁵. Chaque élément de ces collections est perçu comme un héritage culturel destiné à enrichir la connaissance et à renforcer le sentiment d'appartenance à une région riche d'histoire et de savoir-faire.

C. LE CONCEPT DE BRICOLAGE

Pour parler de la notion de bricolage, qui intéressait particulièrement M. Delmas et aujourd'hui le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, je me suis appuyée sur le travail de Thomas Golsenne¹¹⁶, qui interroge la relation entre l'art et la technique, à travers la notion de "bricologie". Cette notion est particulièrement intéressante et pertinente pour la couveuse, dans la mesure où Marius Francès était décrit comme "un grand bricoleur" par ses proches¹¹⁷. Au-delà de cet usager, la notion même de *lo biais* reflète l'idée de malléabilité de l'outil sous les mains de l'utilisateur (pour rappel, ce mot désigne "l'ingéniosité, la débrouillardise, l'adresse, l'astuce, l'inventivité, l'expérience, le savoir-faire, le bon sens."¹¹⁸).

Au fil des recherches, une question revenait de manière récurrente : "pourquoi ?". Comprendre les adaptations opérées sur cet objet technique, leur rôle et leurs conséquences sur son usage, s'est imposé comme une démarche essentielle. Golsenne souligne à ce sujet, "Il en va de l'anthropologie comme de l'histoire de l'art. Longtemps et encore dominée par la recherche du sens, la question du "pourquoi ?" "¹¹⁹.

Ces éléments reflètent l'utilisation pratique et l'évolution fonctionnelle de la couveuse, témoignant d'une chaîne opératoire¹²⁰ spécifique qui illustre comment les utilisateurs ont adapté l'objet à leurs besoins, tout comme les artistes manipulent les matériaux pour exprimer une vision ou répondre à une fonction particulière. Cette réflexion trouve un écho dans l'analyse de Golsenne, qui rappelle que : "Si la théorie de Lévi-Strauss a un intérêt à nos yeux, c'est dans la mesure où la pratique effective du bricolage produit de la pensée ; en l'occurrence, une pensée de l'invention artistique"¹²¹. Nous pouvons ainsi considérer que la couveuse, en tant qu'objet technique modifié, incarne une forme d'artisanat où la technique et la créativité se rencontrent et dialoguent.

Chaque geste, chaque prise de décision est influencée par une multitude de contraintes, matérielles, intellectuelles, ainsi que par des imprévus et des ajustements

¹¹⁵ Comme nous avons pu le souligner avec les paroles de David Minerva.

¹¹⁶ GOLSENNE, Thomas, "Les chaînes opératoires artistiques", dans *Essais de bricologie : Ethnologie de l'art et du design contemporains*, Dijon, Les Presses du réel, 2015.

¹¹⁷ Selon Claude Francès

¹¹⁸ Op. cit., PISTRE, Robert.

¹¹⁹ Op. cit., GOLSENNE, Thomas, p. 8.

¹²⁰ Ibid.

¹²¹ Ibid. p.19

nécessaires à la réussite de l'action. Cette "chaîne opératoire", documentée par Golsenne, nous permet d'appréhender l'objet dans son intégralité. À ce sujet, Leroi-Gourhan souligne la présence d'une évolution des chaînes opératoires lors du processus de création et l'utilisation des outils :

Malgré l'idée de "programme" et de "fonds immuable", les chaînes opératoires évoluent, car l'individu joue un rôle actif et conscient dans leur manipulation : il doit s'adapter aux circonstances contingentes, corriger les erreurs, réparer les accidents, et cette intervention est la source de l'innovation¹²².

Nous l'observerons ici à travers les nombreux changements d'état qu'a connus la couveuse.

¹²² Leroi-Gourhan, André. *Le Geste et la Parole. Tome 2 : La Mémoire et les rythmes*. Paris : Albin Michel, 1965, p. 28–31.

III) UN CHANGEMENT D'ETAT

Une fois intégrée aux collections du musée, à l'image de tout objet patrimonialisés, le statut de cette couveuse change : elle n'est plus simplement un outil agricole, mais devient un objet patrimonial. Elle incarne le quotidien d'une catégorie sociale spécifique, celle des agriculteurs du milieu du 20^e siècle, témoignant ainsi d'un mode de vie et d'une époque.

A. LES MODIFICATIONS ET REPARATIONS

Au fil du temps et des utilisations répétées, l'objet a subi de nombreuses modifications, adaptations et réparations, ce qui interroge aujourd'hui son authenticité en tant que "couveuse de la marque *Buckeye Incubator*". Progressivement, elle est devenue la "couveuse de M. Francès". Son statut a ainsi évolué, entraînant une redéfinition des critères d'authenticité qui lui sont appliqués.

À mon sens, la notion d'authenticité est conditionnée par la dénomination et la description faites de l'objet¹²³. Comme le souligne Étienne Souriau : "L'authenticité et la qualité d'un objet qui est réellement ce qu'il paraît"¹³. Ainsi, cet objet, identifié comme une couveuse de la marque *Buckeye Incubator*, est authentique tant qu'il correspond à la description établie par le musée¹²⁴. Il possède bien les caractéristiques visuelles d'une couveuse, l'identification du constructeur et la marque du laboratoire qui l'a testé.

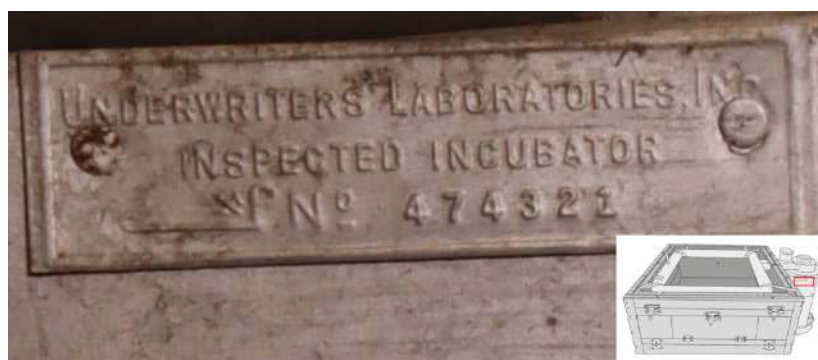


Fig. 54 Détail de la plaque du laboratoire ©Gabrielle Chailloux



Fig. 55 Détail de la plaque du constructeur ©Gabrielle Chailloux

¹²³ Par exemple, un tabouret peut être qualifié de "tabouret" tant qu'il remplit les conditions d'usages et critère lié à cette dénomination.

¹²⁴ Fiche d'identification de la couveuse par le musée, visible en Annexe

Cependant, à y regarder de plus près, on constate que son état a évolué. L'authenticité de cet objet peut alors être remise en question en raison des nombreuses modifications qu'il a subies, le rendant différent de l'état imaginé et conçu à l'origine par la compagnie *Buckeye Incubator*.

Bien que Nathalie Heinich associe la valeur d'authenticité à l'état d'origine de l'objet, en insistant sur "la cohérence typologique des éléments au regard des normes architecturales propres à l'époque de la construction"¹⁴, cette approche semble difficilement applicable dans ce contexte. En effet, cet objet, ayant vu son statut évoluer au cours de son existence en tant qu'objet fonctionnel, a également vu les critères de jugement de son originalité se transformer.

Les références permettant d'évaluer son authenticité ne peuvent donc pas se limiter à son état initial. À mes yeux, l'authenticité de cet objet réside aussi, et surtout, dans les traces d'usage et les modifications qui témoignent de son histoire et de son parcours. Pour juger de cela nous devons d'abord définir ce qui fait que cet objet est singulier.

Nous commencerons par examiner le remplacement des pièces consommables, avant d'aborder les modifications plus significatives apportées à l'objet, telles que la transformation de son système d'alimentation thermique. Nous traiterons également de l'ajout de nouvelles pièces ayant permis de modifier certaines de ses fonctionnalités.

a. Les éléments qualifiés de "consommable"

La notion de produits consommables est ici appliquée pour désigner les éléments en carton. En effet, ces matériaux, qui assurent un rôle isolant, sont particulièrement sensibles à l'humidité. Ainsi, il semble cohérent que le propriétaire ait dû les remplacer au fil du temps pour garantir le bon fonctionnement de l'objet. Nous avons quelques traces pour justifier cette hypothèse.

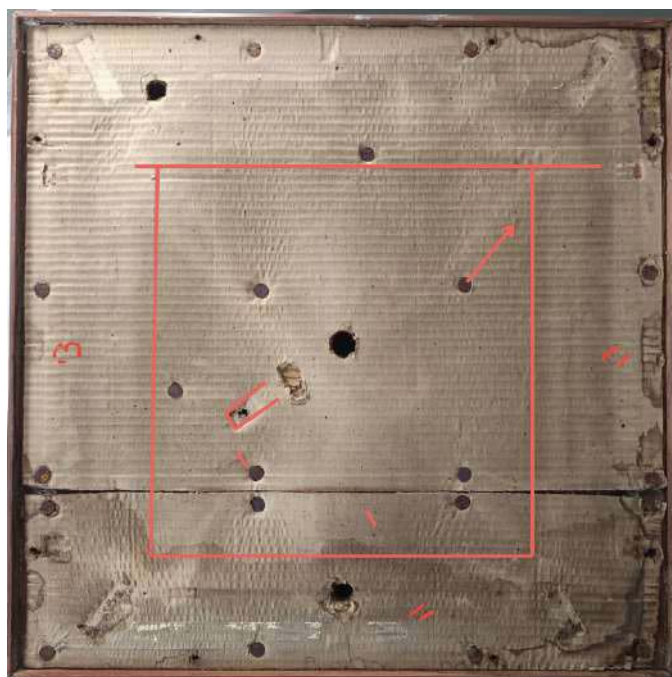


Fig. 56 Revers du couvercle, mise en évidence des tracés en rouge ©Gabrielle Chailloux

Sur les photographies Fig. 56, Fig. 57 et Fig. 58, nous pouvons observer les traces d'usage laissées sur l'objet ainsi que les altérations visibles sur le carton. En rouge, sur la Fig. 56, les marques de construction et les mesures effectuées par le propriétaire sont mises en évidence. L'utilisation de deux morceaux de carton pour cette section témoigne d'une démarche d'adaptation ingénieuse avec les ressources disponibles.

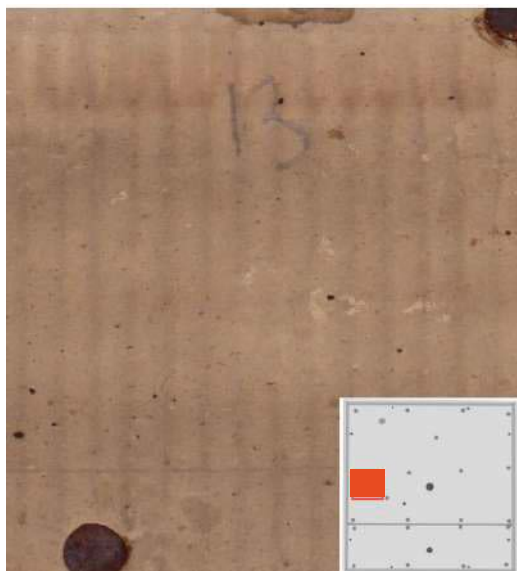


Fig. 57 Détail des traces de crayon 1 ©Gabrielle Chailloux

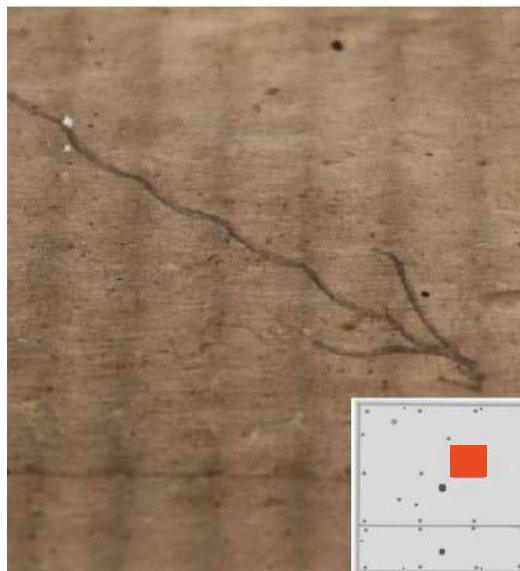


Fig. 58 Détail des traces de crayon 2 ©Gabrielle Chailloux

Les clous utilisés ici diffèrent des pointes employées lors de la fabrication industrielle. Cela m'a permis d'identifier les autres éléments ajoutés par M. Francès, ou par un autre usager. Nous retrouvons ces clous à tête plate au niveau des fixations des étiquettes.

b. Les adaptations et modifications liées à l'usages

Plusieurs étiquettes, en papier, avec des inscriptions manuscrites sont présentes sur le couvercle et deux des faces de la caisse. Elles jouent un rôle documentaire, en nous communiquant des informations sur son utilisation.

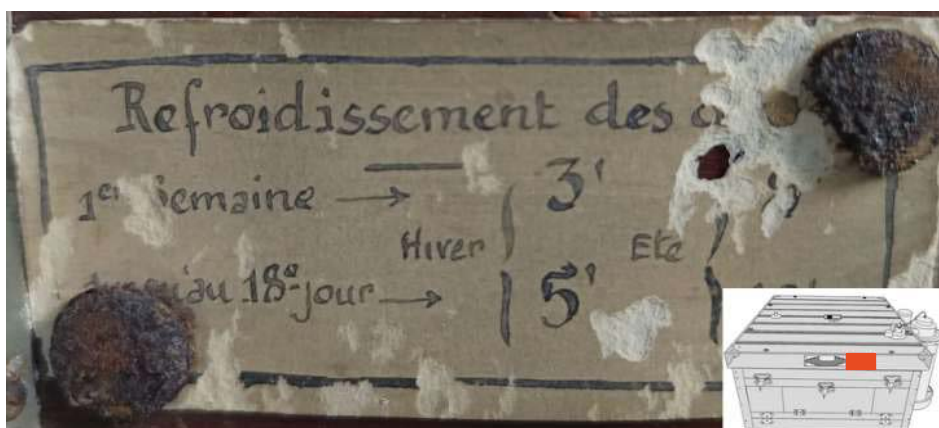


Fig. 59 Détail de l'étiquette N°1, sur la face ©Gabrielle Chailloux

Refroidissement des œufs : 1ère semaine, 3 minutes en hiver, 9 minutes en été. Jusqu'au 18e jour, 5 minutes en hiver, 10 minutes en été.

Pendant l'incubation, la poule s'éloigne du nid à plusieurs reprises au cours de la journée. Pour reproduire au mieux ce comportement, qui favorise le développement des embryons, il est essentiel de refroidir les œufs au moins une fois par jour¹²⁵. Ainsi nous pouvons supposer que cette étiquette a été ajoutée pour rappeler à l'usager de refroidir les œufs régulièrement. Cette intervention pouvait être réalisé en même temps que la rotation des individus.

La différence de temps entre le refroidissement en hiver et en été peut être justifiée par la variation de température entre ces deux saisons. Dans un environnement froid, les œufs ont besoin de moins de temps pour refroidir. Enfin, cette opération n'est plus nécessaire à partir du 18e jour car, arrivés à la fin de l'incubation, les poussins ont besoin de chaleur et d'humidité pour assurer leur bon développement¹²⁶.

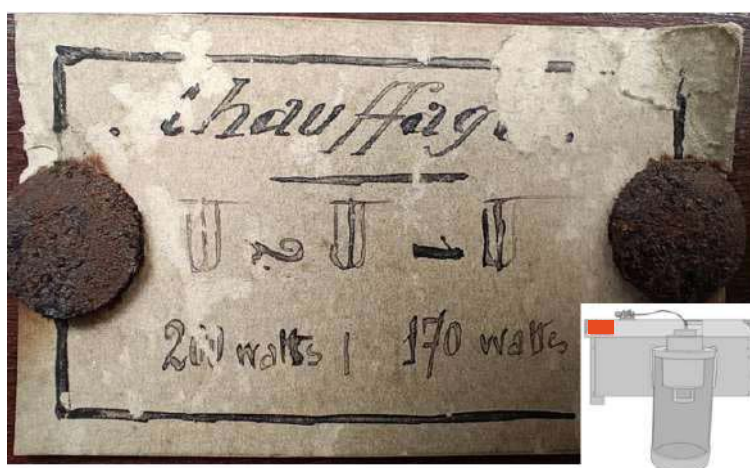


Fig. 60 Détail de l'étiquette N°2, face dextre ©Gabrielle Chailloux

Chauffage 1. 170 watts, 2. 200 watts

Cette étiquette nous donne des indications sur le fonctionnement du système d'alimentation électrique, il semblerait que ce système dispose de plusieurs niveaux, de réglages. Nous pouvons supposer que la partie haute "1" correspond à un réglage de 170 watts tandis que la partie basse de l'appareil "2" correspond à une puissance de 200 watts. Le réglage pourrait être lié aux conditions environnementales extérieur.

¹²⁵ Poules & Cie. (n.d.). *Surveiller l'incubation : Contrôle du développement embryonnaire des œufs en couveuse.*, Disponible sur : <https://poulesetcie.com/surveiller-incubation/> (consulté le 30.03.25)

¹²⁶ *Ibid.*



“Ouvrir le 14e jour”

À partir du 14e jour d’incubation, les embryons sont développés et nécessite une ventilation plus importante car ils produisent du dioxyde de carbone¹²⁷.

Fig. 61 Détail de l’étiquette sur le couvercle
©Gabrielle Chailloux

L’irrégularité du tracé, ainsi que la présence de cette même écriture au revers d’un thermomètre (avec l’inscription “Rectifié¹²⁸ 19-3-4”), renforce l’hypothèse d’une inscription manuscrite. Cette couveuse, étant la première acquise par Marius Francès dans le cadre de son apprentissage de l’aviculture, pourrait avoir été enrichie par l’intégration de ces éléments, pour mettre en évidence des informations utiles et ainsi en faciliter l’utilisation. Si l’on considère que cette inscription est bien de la main de Marius Francès, elle témoigne, par son écriture soignée, de son ancienne profession d’instituteur et de l’attention particulière qu’il portait aux détails. Cette hypothèse n’est pas vérifiable.

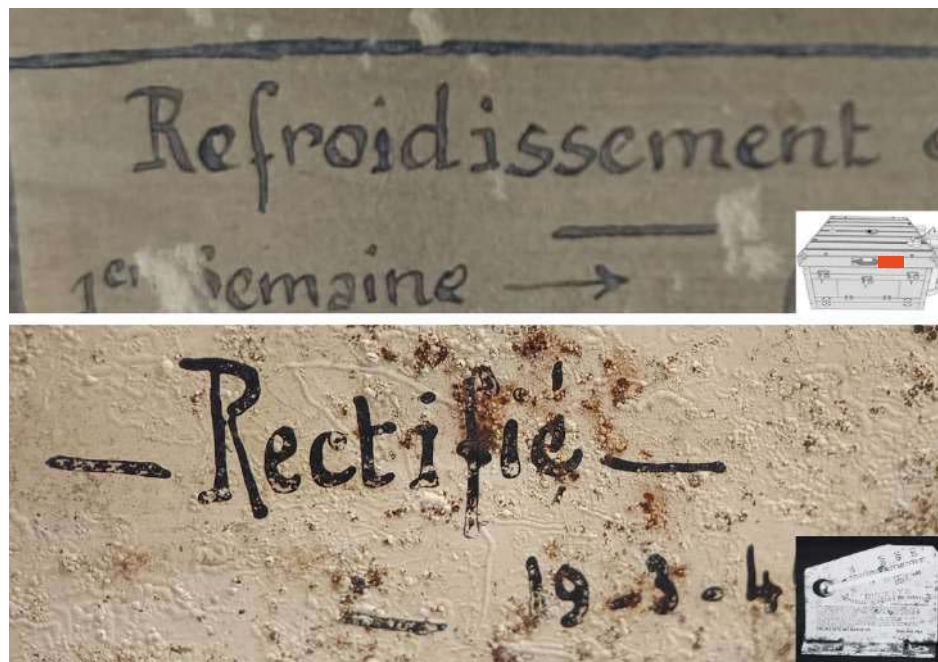


Fig. 62 Comparaison des écritures sur l’étiquette N°2 et le revers d’un thermomètre ©Gabrielle Chailloux

Au-delà de ces éléments nous savons, grâce au témoignage de Claude Francès, que l’alimentation thermique ainsi que les grilles ont été modifiées afin que toutes les couveuses de l’exploitation fonctionnent de manière similaire.

¹²⁷ Ibid.

¹²⁸ Se référant à l’ajustement, la modification.

J'ai à me souvenir de détails sur leurs utilisations, la transformation de l'une d'elle, l'élevage, l'alimentation, les débouchés, etc.¹²⁹

Les couveuses étaient la propriété de Mr Marius Francès, mon père. Le chauffage des 3 a été modifié, passant de l'électricité au gaz butane. Les 3 avaient la possibilité de faire tourner les œufs 2 fois par jour pour une couvaïson régulière comme sous la poule couveuse qui retourne ses œufs. La plus petite des couveuses était importée de États Unis (...) sa construction est remarquablement soignée noter que la caisse d'emballage lui a servi de support¹³⁰ pour la mettre à bonne hauteur¹³¹.

Concernant les grilles, nous ne sommes pas en mesure d'affirmer si l'intégralité de celles-ci sont d'origine, mais nous comprenons que Marius Francès a ajouté un système de rotation des œufs. En effet, Claude Francès nous affirme que toutes les couveuses "avaient la possibilité de faire tourner les œufs", mais le catalogue du constructeur nous informe que les petits modèles ne possédaient pas de tels dispositifs.

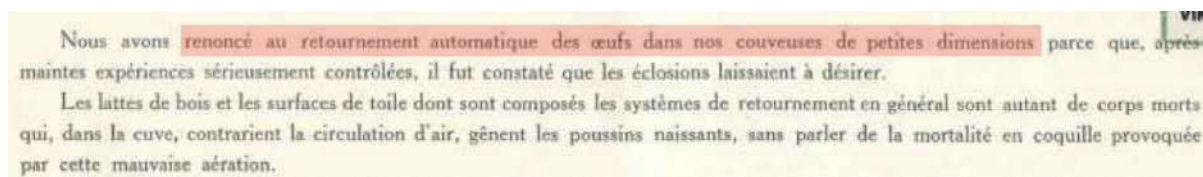


Fig. 63 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Inc. 1925, p.15

De plus, nous pouvons observer des repères de construction, au crayon à gis, au revers de la grille N°3. Indiquant que celle-ci a été ajoutée ou modifiée par l'utilisateur.

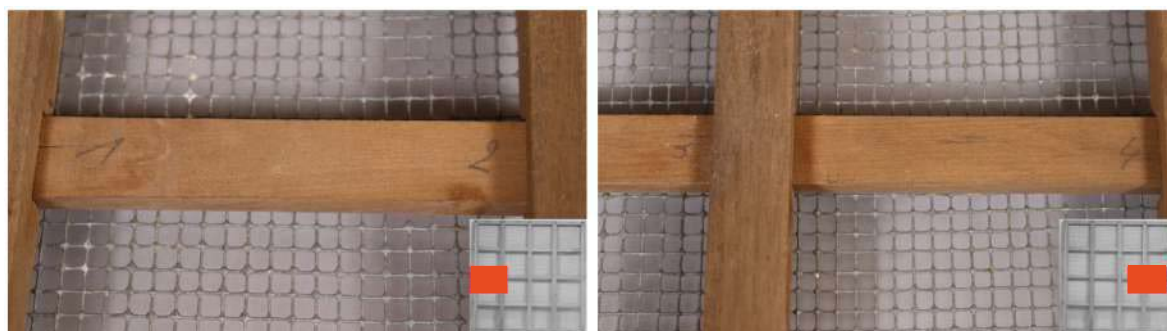


Fig. 64 Localisation des marquages au revers de la grille N°3 ©Gabrielle Chailloux

¹²⁹ Extrait d'une lettre écrite par Claude Francès, à l'attention de Jean Delmas, le 08.12.2003

¹³⁰ Nous n'avons aujourd'hui aucune trace de cette caisse de transport ayant servi à surélever la couveuse.

¹³¹ Extrait d'un échange de mail entre Claude Francès et Carmen Grima, le 22.04.2024

Au niveau de la lampe, un élément additionnel, fabriqué dans un métal différent, a été intégré. Cet élément présente une coupe irrégulière ainsi que des traces d'abrasion. Nous pouvons supposer que cette pièce servait à contenir la chaleur au niveau du réservoir.

La présence d'une pièce similaire sur des photographies d'archives liées à la compagnie suggère que l'utilisateur a simplement procédé à un remplacement. Il ne s'agirait donc pas d'un ajout arbitraire, ou motivé par une démarche d'expérimentation, mais plutôt d'une substitution destinée à remplacer un élément d'origine, sans doute devenu trop usé pour remplir sa fonction, comme nous l'avons observé pour les pièces en carton.



Fig. 65 Détail de la découpe d'un des éléments de la lampe ©Gabrielle Chailloux

Ces interventions semblent avoir été réalisées pour modifier et améliorer l'utilisation de l'objet. D'autres, plus discrètes, semblent davantage liées à des préoccupations esthétiques pouvant être interprétées comme une forme de retouche, dans la conception ou la réparation de l'objet. On observe, par exemple, de nombreux trous de fixation le long des arêtes des quatre côtés ainsi que sur la face avant, dont certains ont été rebouchés avec un mastic de couleur brun-rougeâtre.



Fig. 66 Détail du mastic de rebouchage sur la face ©Gabrielle Chailloux

Les traces de peinture, quant à elles, témoignent d'une intervention de l'ancien propriétaire, probablement à des fins esthétiques. Ces débordements et éclaboussures révèlent d'une certaine maladresse, mais aussi du soin accordé à l'objet, reflétant son importance pour son utilisateur.

Des traces et petites éclaboussures de peinture argentée et dorée sont présentes sur le couvercle de la caisse et autour des charnières.



Fig. 67 Détail des éclaboussures de peinture sur la caisse ©Gabrielle Chailloux



Fig. 68 Détail des traces de peinture sur la caisse ©Gabrielle Chailloux

Certains résidus de peinture sont présents au niveau des zones de contact des pieds avec la caisse. Ils sont vraisemblablement issus du contact entre la peinture noire des pieds et le support.

c. Les qualités pédagogiques et usuelles découlant de ces modifications

Les éléments que nous venons d'identifier soulignent les qualités pédagogiques de cette machine. Tout objet technique, dont le mécanisme est apparent, possède intrinsèquement une valeur pédagogique. Ainsi, il ne se limite pas à sa seule fonction utilitaire mais devient un outil de transmission du savoir, permettant d'appréhender des principes scientifiques, des processus techniques et des savoir-faire spécifiques.

Cette couveuse illustre ainsi cette double dimension, à la fois pédagogique et usuelle, tant pour son ancien propriétaire que pour les spectateurs d'aujourd'hui. Les étiquettes apposées sur son couvercle et ses faces ne sont pas de simples indications fonctionnelles : elles résument les étapes essentielles du processus d'aviculture, constituant aujourd'hui, un véritable support didactique. Cet objet dépasse ainsi son statut de machine pour devenir un médiateur du savoir, à la fois témoin et vecteur d'une pratique agricole.

En intégrant cette couveuse à une collection muséale, son potentiel pédagogique et usuel est pleinement exploité. Elle devient un support de médiation privilégié pour sensibiliser

le public à l'histoire des techniques, aux évolutions du monde rural et aux enjeux liés à l'interaction entre l'homme, la machine et le vivant.

Enfin, comme le rappelle Thierry Bonnot, “les objets aussi participent à l'action dans la vie quotidienne, ils jouent un rôle social et parfois politique indéniable”¹³². Même dénuée d'intention, une machine comme celle-ci influence la manière dont l'élevage est pratiqué, perçu et organisé.

Sa raison d'être est d'assurer un rôle précis : l'incubation artificielle des œufs. Cette fonction est déterminante dans son appréciation, car elle conditionne sa forme, ses matériaux, et même sa lisibilité. Son usure, ses traces d'usage et les adaptations éventuelles effectuées par son ancien propriétaire sont autant d'éléments qui témoignent de son histoire.

¹³² BONNOT, Thierry, *L'Attachement aux choses*, Paris, CNRS Edition, 2014. p. 45.

B. CONSTAT D'ETAT

Le constat d'état nous permet ici d'aborder les activations successives de l'objet au cours de son parcours, mettant en lumière les qualités qui lui sont attribuées. Pour une lecture plus fluide, j'ai formulé une synthèse du constat d'état liée au diagnostic, en organisant les informations par localisations, typologie et par cause.

Nous commencerons par les altérations mécaniques, liées à l'usage et aux manipulations, puis nous étudierons les altérations physico-chimiques et biologiques. Enfin, nous examinerons la dissociation des éléments constitutifs, survenue lors de l'acquisition du bien. Cette étude reprend les termes et l'organisation employés lors de l'étude matérielle et technique.

CARTOGRAPHIE DES ALTERATIONS

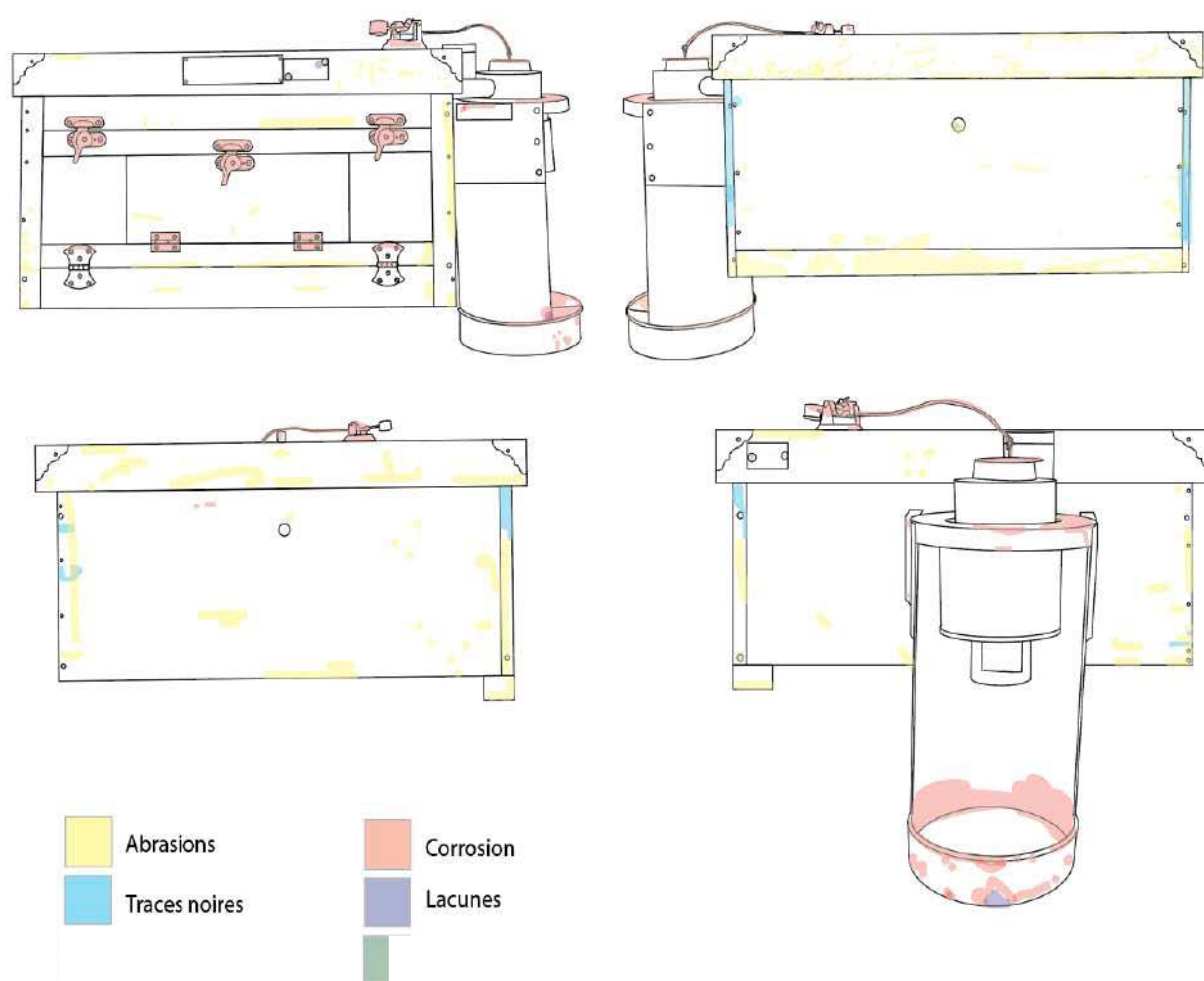


Schéma 16 Localisation des altérations 1 ©Gabrielle Chailloux

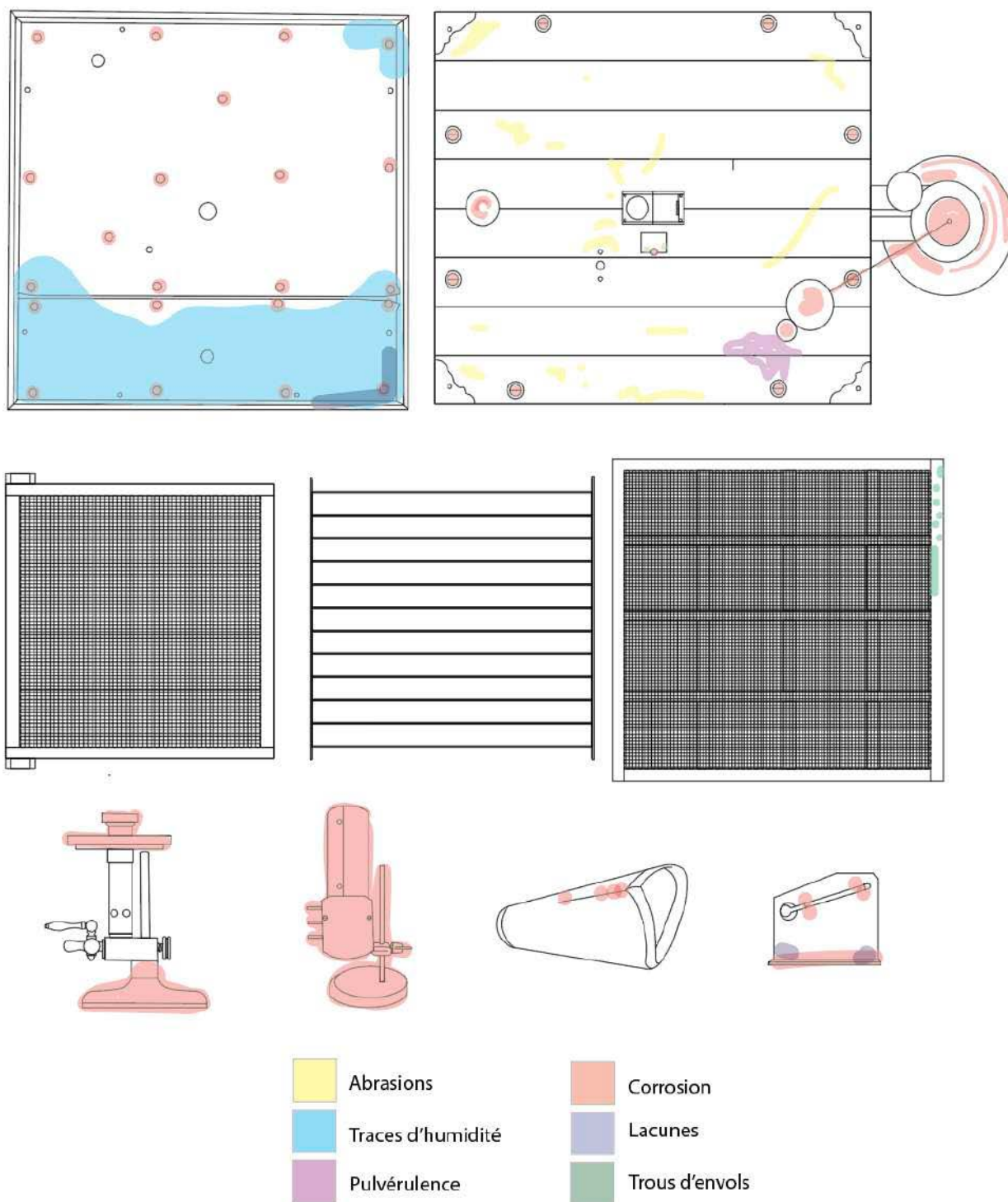


Schéma 17 Localisation des altérations 2 ©Gabrielle Chailloux

Dans un premier temps, un encrassement et un empoussièrement généralisés sont observés sur l'ensemble des éléments extérieurs de l'objet. Ce phénomène peut être attribué à ses utilisations successives ou à son état d'abandon¹³³. Contrairement aux surfaces extérieures, qui ont bénéficié d'un dépoussiérage en 2014, lors du chantier des collections précédant le transfert des réserves¹³⁴, l'intérieur n'a pas eu la même attention, ainsi son état pourrait être le même que lors de sa dernière utilisation pas Marius Francès.

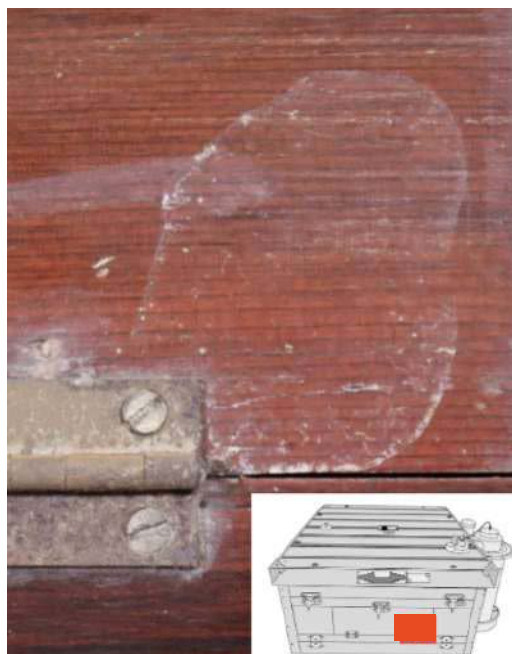


Fig. 69 Détail d'une tache ©Gabrielle Chailloux



Fig. 70 Détail des dépôts sur une charnière ©Gabrielle Chailloux

Des tâches de différentes couleurs et épaisseurs, formant des coulures, sont visibles sur la surface de la caisse, plus généralement localisées sous le couvercle et au niveau des ouvertures. Ces coulures sont accompagnées de zones de matité. Les dépôts de poussière et d'encrassement sont particulièrement visibles au niveau des charnières.

a. La caisse

• Altérations mécaniques

La caisse, en tant qu'élément de structure, est conçue pour accueillir toutes les pièces de l'ensemble, tout en étant manipulée régulièrement. L'observation des altérations mécaniques nous permet de mieux comprendre les usages de l'objet. Des déformations, enfoncements et rayures sont observables sur les extrémités de la caisse, notamment sur les angles et les arêtes, ainsi qu'aux points de jonction.

¹³³ La couveuse s'est retrouvée dans un état d'abandon, de l'arrêt de son utilisation dans les années 1980 jusqu'en 2003, lors de son entrée dans les collections du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source.

¹³⁴ Selon Carmen Grima, entretien du 17.10.2024.

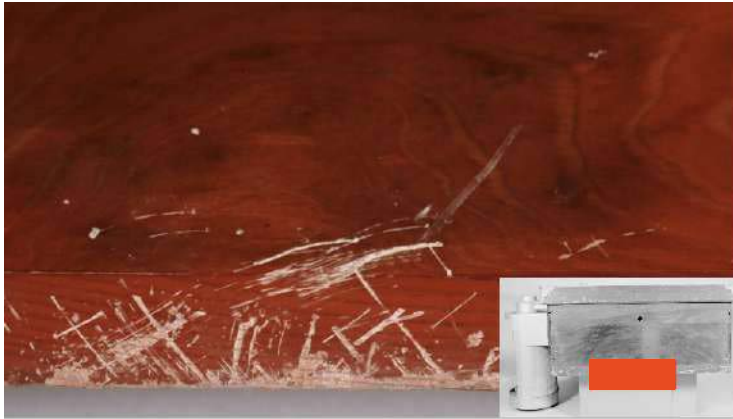


Fig. 71 Détail des éraflures sur la caisse ©Gabrielle Chailloux



Fig. 72 Détail des éraflures sur la caisse ©Gabrielle Chailloux



Les trappes, comme évoqué précédemment, pouvaient être ouvertes à l'aide d'un système de verrou coulissant. Ces utilisations répétées ont laissé des traces sous forme de rayures et d'enfoncements localisés suivant le mouvement des verrous.

Fig. 73 Détail des rayures, verrou coulissant dextre ©Gabrielle Chailloux

Des soulèvements et fissures sont visibles au niveau des anciennes fixations des pieds. Ces altérations sont liées aux sollicitations lors du montage et de la dépose des pieds.



Fig. 74 Détail des soulèvements et altération du bois de la caisse 1 ©Gabrielle Chailloux

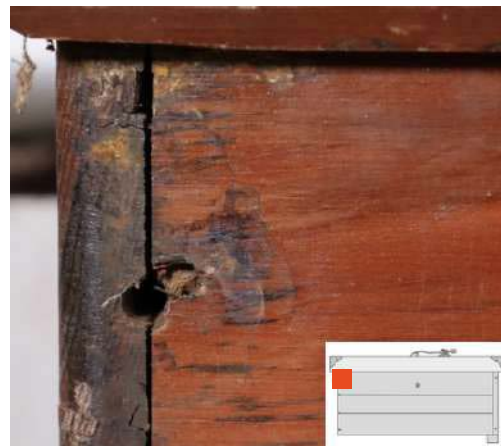
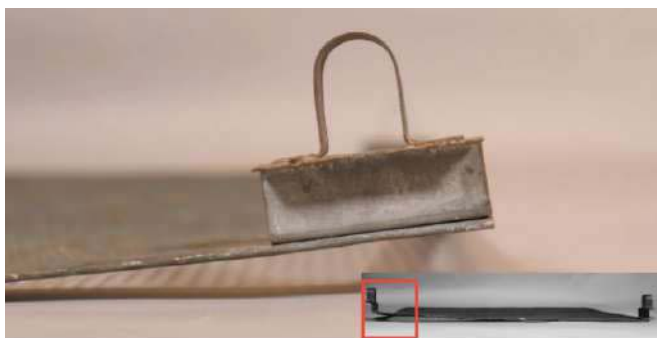


Fig. 75 Détail des soulèvements et altération du bois de la caisse 2 ©Gabrielle Chailloux



Nous observons également une légère déformation de la grille permettant le retournement des œufs. Cette déformation peut être attribuée aux nombreuses sollicitations mécaniques rencontrées lors de son activation.

Fig. 76 Détail de la déformation de la grille N°2 ©Gabrielle Chailloux

- **Altération physico-chimiques**

Outre les altérations liées aux manipulations, certaines d'entre elles sont liées à l'environnement et aux conditions de conservation, telles que les variations de température et d'humidité, l'exposition à la lumière, ou encore les attaques biologiques comme les moisissures, les insectes ou les micro-organismes. Ces facteurs ont pu contribuer à la dégradation des matériaux constitutifs de l'objet, modifiant ainsi son aspect et, dans certains cas, compromettant sa stabilité.



Fig. 77 Détail du chanci ©Gabrielle Chailloux

Le vernis présente un jaunissement marqué, résultat de son oxydation sous l'effet des conditions environnementales et de l'exposition à la lumière. Celui-ci est craquelé par endroits, avec des lacunes¹³⁵ visibles et des zones de chanci¹³⁶. Le chanci, localisé sur des zones de frottement, est le résultat de contraintes mécaniques liées à l'utilisation de l'objet.

La présence de traces d'humidité et de dépôts pulvérulents¹³⁷, près de l'évacuation des vapeurs du système de chauffage central, peut être attribué à la condensation générée par ce dernier. Cela pourrait résulter d'une ventilation insuffisante ou d'un entretien inadéquat. Cependant, il est plus probable que ces altérations soient une conséquence logique de l'utilisation de la machine, le carton étant considéré comme un élément consommable et donc destiné à être remplacé régulièrement.

¹³⁵ "Partie (...) qui a été perdue à la suite d'un accident ou d'une détérioration. Synonyme de manque." Définition issue de Constat d'état pour les tableaux – Partie III : Glossaire – Note de l'Institut canadien de conservation (ICC) 10/11. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/constat-etat-tableaux-glossaire.html> (consulté le 05.05.25)

¹³⁶ Synonyme de blanchiment : "Opacification blanchâtre d'une couche picturale ou d'une couche de protection (...) Nota : Le blanchiment peut être causé par l'altération du liant (...) ou par dégradation du vernis." *Ibid.*

¹³⁷ Pulvérulent : "Qui a la consistance de la poudre, qui est à l'état de poussière ou qui se réduit facilement en poudre ou en poussière." CNRTL

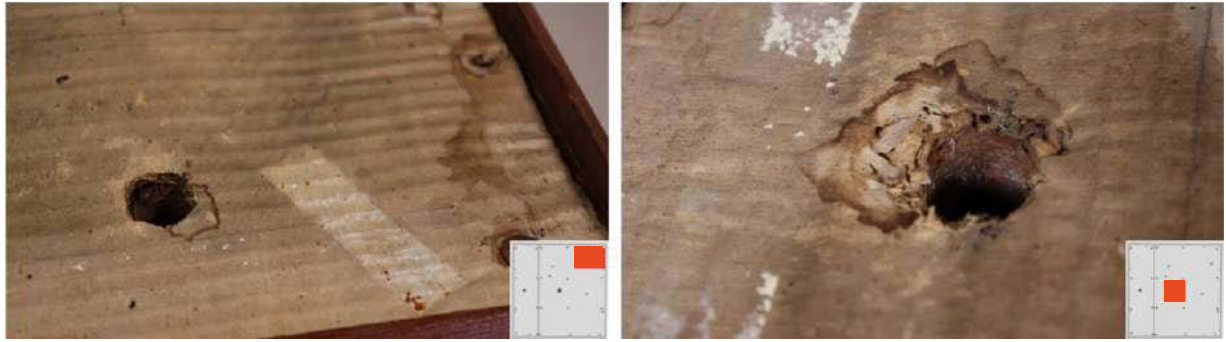


Fig. 78 Détail des altérations au revers du couvercle ©Gabrielle Chailloux

Des traces d'oxydation sont visibles sur les clous et les pointes, les résidus issus du processus d'oxydo-réduction¹³⁸, ont provoqué des tâches sur le carton environnant. Ce phénomène résulte du contact et des interactions entre les matériaux, accentué probablement par des conditions environnementales favorisant la corrosion, comme l'humidité.

Quatre affaissements circulaires sont visibles sur les tranches, à la liaison entre le couvercle et la caisse. Ces affaissements résultent du contact des clous avec le bois de la caisse. On observe également un changement de coloration du bois, en plus des traces de peinture noire, un noircissement localisé sur les arêtes et les angles, au niveau des trous de fixation des pieds.

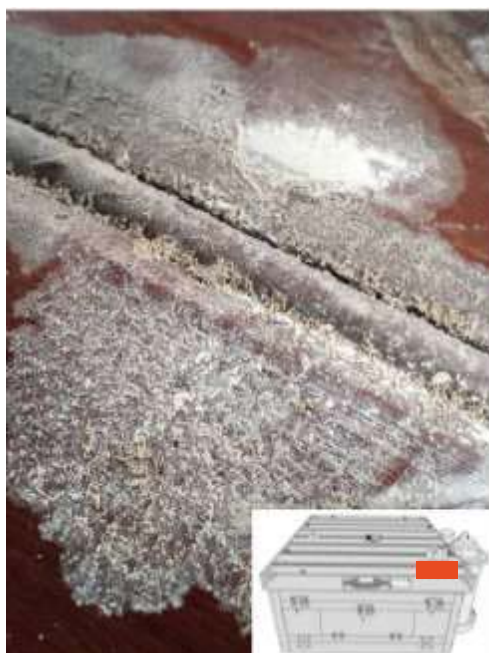


Fig. 79 Détail des clous au revers du couvercle ©Gabrielle Chailloux



Fig. 80 Détail de la caisse ©Gabrielle Chailloux

¹³⁸ Oxydo-réduction : "Réaction dans laquelle s'effectuent simultanément, par un échange d'électrons, une oxydation du réducteur et une réduction de l'oxydant, l'un des corps en présence se comportant comme un donneur d'électrons (réducteur) et l'autre comme un accepteur d'électrons (oxydant)". CNTRL



Une pulvérulence blanche est visible sur le couvercle.

Elle forme une auréole autour du régulateur. Elle a d'abord été prise pour de la moisissure, mais l'observation suggère plutôt des dépôts liés à des échanges et interactions entre les matériaux. Deux hypothèses sont envisagées. La première évoque une interaction entre le bois et le plomb. La seconde, une migration de produits de corrosion du zinc.

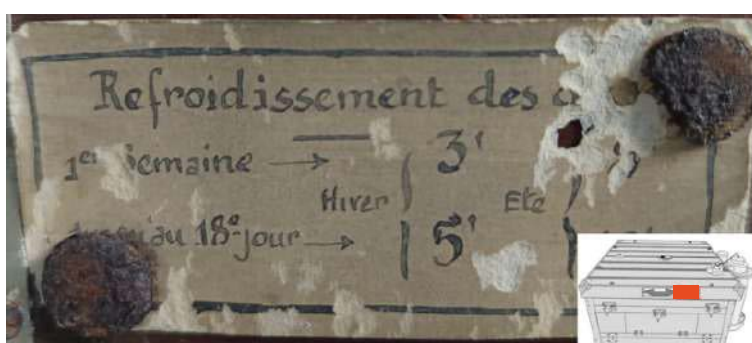
Fig. 81 Détail de la pulvérulence sur le couvercle ©Gabrielle Chailloux



Des manques, des craquelures et des pertes de cohésion sont visibles au niveau du mastic servant à maintenir la fenêtre en verre, sur la trappe.

Les modifications environnementales, survenues lors de la mise en arrêt de l'appareil ont entraînés un changement à l'intérieur de la caisse. On observe ici un exemple d'assèchement des surfaces, provoquant ainsi le craquellement du mastic.

Fig. 82 Détail du mastic de la vitre ©Gabrielle Chailloux



On observe des lacunes et des abrasions sur le papier, particulièrement visibles sur l'étiquette située sur la face.

Fig. 83 Détail de l'étiquette à la face ©Gabrielle Chailloux

b. Les composants du système de chauffage et régulation

La majorité des altérations des métaux, que nous allons détailler ici, sont d'ordre physico-chimique. Ces altérations peuvent être considérées comme des marques de dégradation mais également comme des changements de la matière pouvant avoir un caractère protecteur. Régis Bertholon souligne à ce sujet : “ considérer la corrosion, plutôt

comme une transformation que comme une dégradation et ce quelle que soit sa vitesse, son rôle protecteur ou non et son aspect”¹³⁹.



Fig. 84 Détail de la corrosion sur la lampe 1 ©Gabrielle Chailloux

Cette corrosion s'explique à la fois par l'utilisation de l'objet et par des conditions environnementales inadaptées. Si ces facteurs peuvent être considérés séparément, ils se sont en réalité combinés au fil du temps. Nous notons, la chaleur répétée émise par le brûleur, les interactions entre le bois et les métaux, les gaz et acides dégagés par le bois et les œufs¹⁴⁰, ainsi qu'un taux d'humidité élevé. Ces conditions favorisent les réactions chimiques entre le métal, l'eau et l'oxygène. À cela s'ajoute l'usure, voire la disparition, des couches protectrices telles que la peinture ou la galvanisation, qui laissent le métal exposé aux agents corrosifs.

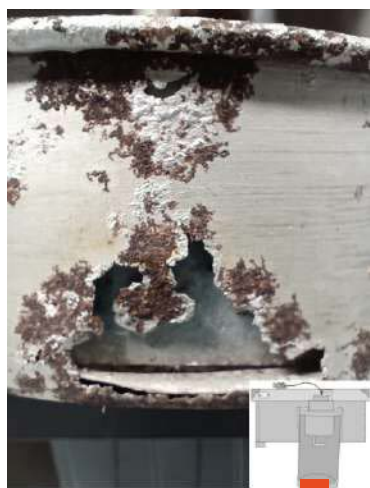


Fig. 85 Détail de la corrosion sur la lampe 2 ©Gabrielle Chailloux

L'abrasion constatée sur l'avant de la lampe semble résulter des manipulations répétées pour installer ou retirer le brûleur. Cette hypothèse est appuyée par la localisation précise des marques, qui coïncide avec les zones de contact avec l'utilisateur et les zones fonctionnelles du dispositif. Ces altérations, ayant affecté la couche de protection recouvrant le métal, sont aujourd'hui masquées par une couche de corrosion. Celle-ci fragilise les pièces en entraînant une perte progressive de matière. Elle compromet leur état structurel, en mettant en péril leur intégrité physique et ainsi leurs rôles structurels.

Une stratigraphie des couches présentes sur la lampe a été réalisée pour en identifier la nature et l'organisation. L'observation permet d'identifier et de séparer des différentes couches¹⁴¹.

¹³⁹ BERTHOLON, Régis, La limite de la surface d'origine des objets métalliques archéologiques. Caractérisation, localisation et approche des mécanismes de conservation. Thèse de doctorat en Sciences de l'Homme et Société, Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2000. p.235. Disponible sur : <https://theses.hal.science/tel-00331190v1>

¹⁴⁰ En effet, d'après L'ICC "l'action d'acides organiques sur le cuivre engendre des produits de corrosion verts". Institut canadien de conservation. Comment reconnaître les métaux et leurs produits de corrosion. Gouvernement du Canada, 2009. Disponible en ligne : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/soin-objets/metaux/soins-base-reconnaitre-metaux-produits-corrosion.html>. Nous observerons ce phénomène avec l'observation des produits de corrosion sur le réservoir du chauffage centrale, Fig. 90.

¹⁴¹ Les strates sont notées par ordre d'apparition en commençant par l'extérieur. Les dénominations sont basées sur les travaux de Régis Bertholon, visible en annexe. Ces travaux sont basés sur l'étude de biens archéologiques mais peuvent également être appliqués pour l'observation des strates métalliques sur les objets techniques

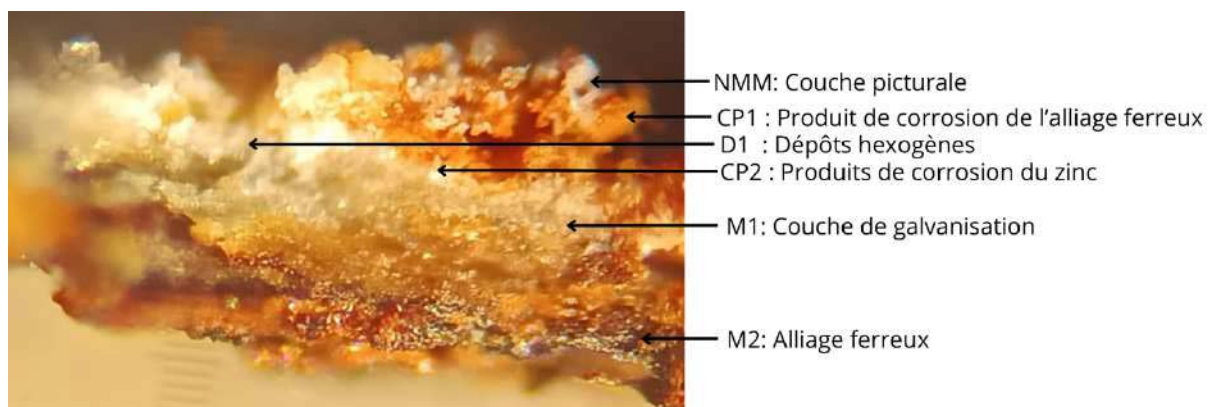


Fig. 86 Stratigraphie de la surface de la lampe, microscope optique, grossissement x 100 et identification des couches ©Gabrielle Chailloux

Des abrasions et des lacunes de la couche picturale sont visibles sur les éléments de la lampe et de la chaudière. Le système de chauffage central présente également des lacunes et abrasions sur le revêtement noir. Ce décollement est observable à plusieurs endroits, notamment sur la partie supérieure de la lampe et autour des points de corrosion.



Fig. 87 Détail de l'abrasion sur le chauffage centrale ©Gabrielle Chailloux



Fig. 88 Détail de la corrosion de la lampe et soulèvement de la couche picturale ©Gabrielle Chailloux

Des pulvérulences brunes et bleutées apparaissent sur les parties métalliques, évoquant des traces de rouille et de vert-de-gris. Ces altérations sont accompagnées de zones friables sur les métaux ferreux, avec un trou visible creusé dans la partie inférieure de la lampe.



Fig. 89 Détail de la corrosion 3 ©Gabrielle Chailloux



Fig. 90 Détail de la corrosion 4 ©Gabrielle Chailloux

Des dépôts minéraux ont été identifiés au niveau du système d'apport d'eau, il pourrait s'agir de dépôts calcaires¹⁴² associés à l'eau stagnante¹⁴³. Il est également probable que ces résidus soient présents à l'intérieur du tuyau, mais sa taille réduite n'a pas permis d'en confirmer la présence.



Fig. 91 Détail des résidus à l'intérieur du récipient d'apport en eau ©Gabrielle Chailloux

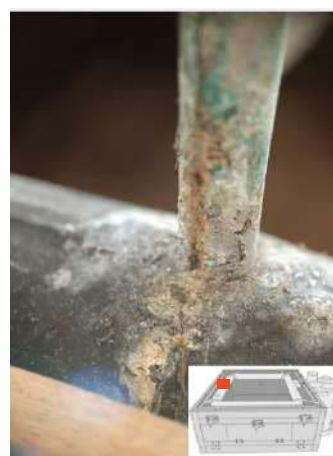


Fig. 92 Détail des résidus sur l'évacuation des vapeurs du chauffage central ©Gabrielle Chailloux

Par ailleurs, des résidus métallo-organiques ont été relevés sur le tuyau d'échappement de vapeur, où le vert-de-gris se mêle à une substance blanchâtre, suggérant une interaction chimique entre les matériaux.

¹⁴² "Roche sédimentaire composée essentiellement de carbonate de calcium." Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL), « Dépôt calcaire », *Le Trésor de la langue française informatisé*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.cnrtl.fr/definition/dépôt%20calcaire> (consulté le 25 avril 2025).

¹⁴³ Dans le réservoir, l'eau a pu stagner avant de s'évaporer, laissant des dépôts dans la partie inférieure du réservoir ainsi que sur l'élément d'apport en eau.

c. Les éléments de surveillance

Un phénomène de corrosion est également visible sur les thermomètres et le mire-œufs. Nous prenons l'exemple de l'un d'entre eux. L'oxydation des éléments de fixation de la fiole contenant le mercure s'est étendue sur son support. Ces fixations ne sont plus présentes, la fiole est ainsi désolidarisée de son support. Cela a également provoqué la perte de la couche picturale, rendant la lisibilité des inscriptions plus difficile. Sur les autres thermomètres, l'oxydation du métal a provoqué un soulèvement de la couche picturale.



Fig. 93 Thermomètre, vue de face ©Gabrielle Chailloux



Fig. 94 Thermomètre, vue du revers ©Gabrielle Chailloux

d. Infestation biologique

Les trous d'envols observés sur le cadre de la grille N°3, peuvent être le résultat d'une infestation par des insectes xylophages. Ces insectes creusent des galeries dans le bois. Les trous d'envols sont les points par lesquels les adultes émergent de leur galerie, après avoir achevé leur cycle larvaire. Les galeries entraînent un affaiblissement structurel.

Le fait que ces altérations soit visible sur le cadre de la grille N°3, et pas sur la caisse, peut être expliquée par la nature du bois. En effet, les essences de résineux constituant la structure de la caisse sont très denses, rendant difficile le travail des insectes xylophages, contrairement au bois de la grille N°3.



Fig. 95 Détail des galeries et trous d'envol sur la grille N°3 ©Gabrielle Chailloux



Fig. 96 Détail d'un cocon d'araignée ©Gabrielle Chailloux

L'infestation biologique est également visible par la présence de toiles d'araignées et de cocons d'insectes. Comme nous pouvons le voir sur la Fig. 96. Ils sont présents aux quatre coins du couvercle, autour de l'ouverture de la trappe et dans le carton cannelé.

Enfin, comme l'a souligné Cesare Brandi, "c'est l'œuvre d'art qui conditionne la restauration, et non l'inverse"¹⁴⁴. Nous pourrions même élargir cette idée en affirmant que c'est l'objet patrimonial lui-même, dans son intégrité et dans son contexte, qui détermine la nature de l'intervention. En ayant identifié et cartographié les altérations et dégradations, nous pouvons maintenant envisager une proposition de traitement au plus près des besoins de l'objet et des attendus de l'institution, tout en restant en accord avec la déontologie des restaurateurs.

¹⁴⁴ BRANDI, Cesare, *Théorie de la restauration*, traduit de l'italien par Monique Baccelli, Paris, Éditions Allia, 2021, p.11



Photographie de Marius Francès s'occupant d'une couvée ©Claude Francès

CHAPITRE 3 : LA MEDIATION PAR LA MATERIALITE

Le rôle du restaurateur consiste avant tout à proposer une expertise dans l'évaluation des risques qui menacent les biens patrimoniaux. À ce sujet, Cesare Brandi rappelle que "on entend habituellement par restauration toute intervention visant à remettre en état un produit de l'activité humaine"¹⁴⁵. Cependant, le travail du restaurateur ne se limite pas à cette simple remise en état. Son intervention s'inscrit dans une démarche plus globale, qui comprend la documentation de l'objet, avant, pendant et après sa prise en charge, ainsi qu'une réflexion sur les actions de conservation, qu'elles soient préventives ou curatives. Pour cela, l'approche repose généralement sur quatre axes principaux : les interventions curatives, la restauration matérielle, la restauration sémiotique et la conservation préventive.

- **Curative** : action directe pour assurer la pérennité de l'objet, ayant pour objectif "d'arrêter un processus actif de détérioration ou de les renforcer structurellement."¹⁴⁶
- **Restauration matérielle** : intervention directe visant à rétablir la lisibilité du bien afin d'assurer sa compréhension.
- **Restauration sémiotique** : intervention indirecte visant à rétablir un sens et à repositionner l'objet dans son contexte.
- **Conservation préventive** : intervention indirecte prenant en compte les collections dans leur globalité, dont l'objectif est "d'éviter et de minimiser les détériorations ou pertes à venir"¹⁴⁷. Elle vise à minimiser les facteurs d'altération tels que : les forces physiques, les risques de vol et de vandalisme, les incendies, l'eau, les agents biologiques, les polluants, la lumière, la température, l'humidité, les erreurs humaines et le risque de dissociation¹⁴⁸.

Ces interventions seront donc menées en considérant la réversibilité, l'intervention minimale et la stabilité des produits employés, afin d'assurer la lisibilité et la pérennité du bien. De plus, les propositions de traitement seront pensées en privilégiant les actions mécaniques avant les traitements chimiques. Selon l'article 9 adopté par Confédération Européenne des Organisations de Conservateurs-Restaurateurs en mars 2003, concernant le code éthique des restaurateurs :

Le Conservateur-Restaurateur doit chercher à n'utiliser que des produits, matériaux et procédés qui, correspondant au niveau actuel des connaissances, ne nuiront pas aux biens culturels ni à l'environnement et aux personnes. L'intervention et les matériaux utilisés ne doivent pas compromettre, dans la mesure du possible, les examens, traitements et analyses futures. Ils doivent

¹⁴⁵ *Ibid.*, p. 9.

¹⁴⁶ Association des Restaurateurs d'Art et d'Archéologie de Formation Universitaire (ARAAFU). *Conservation-Restauration : Terminologie et pratiques*. 2020 [en ligne]. Disponible sur : <https://araafu.com/wp-content/uploads/2020/12/1519.pdf> (consulté le 28.03.25)

¹⁴⁷ *Ibid.*

¹⁴⁸ *Op. cit.*, Notice de l'ICC.

également être compatibles avec les matériaux constitutifs du bien culturel et être, si possible, facilement réversibles¹⁴⁹.

La restauration de la couveuse se concentrera principalement sur des opérations de stabilisation. Le nettoyage visera à restaurer la lisibilité de l'objet, en éliminant les couches de poussière et les traces de salissures accumulées au fil du temps. Il devra respecter les traces d'usage et les inscriptions, témoignant des modifications et des interventions antérieures, afin de préserver l'authenticité de l'objet.

Le traitement de l'oxydation et des produits de corrosion du métal visera à empêcher l'évolution des altérations. Cette dernière, lorsqu'elle est encore active, continue d'altérer progressivement la structure des éléments métalliques. Il sera essentiel de stabiliser ces altérations pour préserver l'intégrité de l'objet.

Enfin, un remontage des éléments déposés doit être réalisé pour rétablir l'unité de la couveuse, tout en évitant de créer un faux historique¹⁵⁰, à cause d'une mauvaise interprétation.

La restauration doit viser à rétablir l'unité potentielle de l'œuvre d'art, à condition que cela soit possible sans commettre un faux artistique ou un faux historique, et sans effacer la moindre trace du passage de l'œuvre d'art dans le temps¹⁵¹.

En résumé, la restauration de cette couveuse devra être pensée en fonction des valeurs qui lui sont accordées, en accord avec son histoire et ses caractéristiques. Elle devra également tenir compte de son intégration dans la collection permanente, tout en assurant la stabilisation des altérations susceptibles de compromettre sa pérennité.

I) LA STABILISATION D'UN ETAT

La proposition de traitement a été pensée en fonction de la typologie des altérations en prenant soin de respecter au mieux la déontologie des restaurateurs, comme abordé précédemment. Les tests et ajustements qui l'accompagnent ont été développés en lien avec des recherches publiées sur la restauration d'objets techniques, de mobilier, et avec les conseils de professionnels de la restauration. Ce travail a également été l'occasion de collaborer avec mes camarades de classe ainsi qu'avec des étudiants d'autres promotions de conservation-restauration des biens culturels de l'ESAA¹⁵².

¹⁴⁹ Fédération Française des Conservateurs-Restaurateurs (FFCR). Code de déontologie de l'Organisation Européenne pour la Conservation-Restauration des biens culturels (E.C.C.O.) [en ligne]. Paris : FFCR, 2003. Disponible sur : <https://ffcr.fr/files/pdf%20permanent/textes%20reference%20ecco.pdf> (consulté le 16 mars 2025).

¹⁵⁰ *Op cit.* Cesare Brandi, p.14

¹⁵¹ *Ibid.*

¹⁵² Ces échanges m'ont permis d'enrichir ma réflexion, d'affiner mon regard sur les choix de traitement et de mutualiser les tests pour élargir nos pistes de travail.

A. LA REINTEGRATION DES ELEMENTS DEPOSES

En amont de la prise en charge de cette couveuse à l'École supérieure d'art d'Avignon, un travail d'identification et de sélection a été réalisé dans le but de déterminer les éléments constitutifs de la couveuse. Cette sélection a été effectuée en comparant la taille et l'aspect des pièces détachées des trois couveuses acquises auprès de Claude Francès. Il s'agissait d'une opération nécessaire pour la compréhension technique par le spectateur, assurant ainsi la médiation par la matérialité.



Fig. Éléments déposés non identifiés © Gabrielle Chailloux

Cette réintégration ne comprend pas l'ajout de nouvelles pièces, car nous ne possédons pas de documentation concernant les modifications apportées et nous ne voulons pas prendre le risque de commettre une erreur d'interprétation.

Combien d'erreurs les restaurations n'ont-elles pas provoquées !¹⁵³

L'auteur fait ici principalement référence aux erreurs d'interprétation liées à la sculpture et à la peinture, mais cette réflexion peut également s'appliquer aux objets techniques. En effet, le regard d'un observateur du 21^e siècle, éclairé par les connaissances actuelles, ne saurait prétendre saisir pleinement les adaptations et préoccupations d'autrefois. Nous pourrions être tentés d'ajouter certains éléments pour optimiser l'apport thermique, mais une telle intervention ne serait pas pertinente.

Le restaurateur doit-il être un peintre habile, ou bien un simple artisan, très adroit et scrupuleux dans son propre métier, mais trouvant dans son ignorance de l'art le plus sûr frein contre la tendance à repeindre et à restituer ?¹⁵⁴

¹⁵³ BOITO, Camillo, *conserver ou restaurer ?* Edition de l'encyclopédie des nuisances, 2013, p.114

¹⁵⁴ *Ibid.* p.127



Fig. Identification des pièces en réserve © Gabrielle Chailloux

Après avoir identifié et réintégré ces éléments, il sera nécessaire de procéder à leur marquage. Cette intervention vise à minimiser les risques de dissociation future. Cette étape sera réalisée en accord avec l'institution prêteuse et sur la base du numéro d'inventaire précédemment attribué. Le marquage sera réalisé sur une zone non visible par le spectateur, à l'aide d'un stylo à encre et d'une résine synthétique acrylique. Cette opération sera réalisée en inscrivant le numéro d'inventaire¹⁵⁵ au marqueur permanent, entre deux couches de résine transparente et réversible. L'inscription restera stable dans le temps, tout en pouvant être retirée à l'aide d'un solvant adapté, sans altérer le support¹⁵⁶.

La réintégration des pieds

L'absence des pieds prête à confusion, il fait percevoir l'objet comme une simple caisse ou un élément de mobilier. Pour rappel nous sommes en possession de quatre pieds mais les vis sont absentes.

Pour remonter les pieds, il faut choisir des fixations adaptées et les replacer dans les emplacements d'origine. L'utilisation de vis en acier, que l'on pourra teinter en noir, semble la solution la plus cohérente. Mais le bois est fragilisé à ces endroits, et il ne suffira pas de revisser simplement. Il faut aussi anticiper que, remontée, la couveuse sera plus encombrante et difficile à déplacer. Les pieds devront donc pouvoir être montés et démontés plusieurs fois, ce qui accentuera la fragilité de la structure.

Nous devons donc consolider les pas de vis en amont. Pour cela, une série de tests a été réalisée avec différents adhésifs et charges afin de sélectionner la solution la plus respectueuse de la surface et la plus durable. La réversibilité doit ici être reconsidérée, car il s'agit avant tout d'anticiper des problèmes structurels. Il faut donc privilégier une solution pérenne.

Cette réintégration des éléments déposé est essentielle pour restaurer l'unité potentielle¹⁵⁷ de cet objet.

¹⁵⁵ Selon les indications de Carmen Grima, il sera inscrit MR14 558 A, MR14 558 B, etc.

¹⁵⁶ Collections Trust. *Labelling and marking museum objects and samples*. [s. d.]. [en ligne]. Disponible sur : <https://collectiontrust.org.uk/wp-content/uploads/2016/11/labelling-and-marking-booklet-2020.pdf> (consulté le 02.05.25)

¹⁵⁷ *Op. cit.*, BRANDI Cesare p.24

En second lieu, nous émettrons l'idée que l'intervention destinée à découvrir l'unité potentielle des fragments du *tout* qu'est l'œuvre d'art, doit se contenter de développer les suggestions implicites dans les fragments eux-mêmes, ou celles qui sont discernables dans les témoignages authentiques de l'état d'origine.

Mais naturellement, dans cet alinéa qui se situe au début même de l'acte de restauration, on retrouve deux instances, historique et esthétique, qui devront, en se modérant réciproquement, fixer le point de ce qui peut être le rétablissement de l'unité potentielle de l'œuvre d'art, sans pour autant réaliser un faux historique ou outrager l'Esthétique¹⁵⁸.

B. PROPOSITION DE TRAITEMENT

La proposition d'intervention présenté ci-dessous répond à une volonté de "s'arrêter à temps" et "se contenter du minimum"¹⁵⁹. Ainsi le but de cette proposition se résume en la stabilisation des altérations et le nettoyage des surfaces sans altéré l'intégrité du bien. Il s'agit ici principalement d'une conservation curative plus qu'une restauration.

a. Dépoussiérage

La couveuse présente un empoussièrement et un encrassement généralisé, ne nuisant pas à sa lisibilité mais constituant un risque pour la pérennité de ses éléments constitutifs. En effet, la poussière est composée de résidus organiques et minéraux qui peuvent encourager la formation de micro-rayures, le développement de microorganismes et l'apparition d'insectes. Ces résidus contribuent également à retenir l'humidité, favorisant ainsi le développement de produits de corrosion. Les micro-organismes peuvent dégrader le bois, altérant sa structure. De plus, des insectes xylophages peuvent infester l'objet, comme cela a déjà été le cas.

L'objectif de l'opération est donc de dépoussiérer l'ensemble des surfaces afin d'effectuer un traitement de conservation curative. Il s'agit d'une intervention irréversible et nécessaire. Ce traitement sera réalisé à l'aide d'un pinceau à poils souples et d'un aspirateur à puissance variable, équipé d'un embout fin et d'un filtre HEPA¹⁶⁰.

¹⁵⁸ *Ibid.*

¹⁵⁹ *Op. cit.*, BOITO Camillo, p.128

¹⁶⁰ "High-Efficiency Particulate Air", filtre à haute efficacité pour les particules dans l'air.

b. Nettoyage

Un nettoyage mécanique des surfaces est envisagé, après le dépoussiérage, afin d'éliminer les dépôts exogènes restants. Ces dépôts, en plus de nuire à la lisibilité de l'objet, pourraient compromettre la stabilité chimique des matériaux. Le nettoyage n'aura pas pour objectif de supprimer les traces d'usage ni les marques et inscriptions sur l'objet, mais plutôt de garantir sa bonne conservation à long terme. Cette opération, également irréversible, sera réalisée à l'aide de gommes. Le choix des gommes sera déterminé après une série de tests visant à évaluer les propriétés de chacune, leurs méthodes d'application, ainsi que leur compatibilité avec les surfaces de l'objet.

Un nettoyage chimique à l'aide de solvants peut être envisagé pour les métaux et les couches picturales. Cette intervention sera conditionnée par un test de solubilité préalable. L'unité esthétique devra être pensée non seulement entre les différents éléments de la couveuse, mais aussi en cohérence avec les autres objets de la collection permanente du musée.

c. Traitements des produits de corrosion

L'oxydation des métaux produit une couche de corrosion poreuse qui emprisonne les impuretés, la poussière et les produits hydrophiles, favorisant ainsi les réactions d'oxydo-réduction du matériau. Si ces altérations ne sont pas traitées, cela peut entraîner la dégradation progressive du métal, menant à des pertes de matière et altérant la lisibilité de l'objet dans son ensemble.

Toutefois, certains éléments présentent des couches de corrosion fine et inactive, celle-ci se caractérise par un changement progressif de la couleur et de l'aspect de surface des éléments tout en offrant une protection de surface¹⁶¹. Ces produits de corrosion peuvent être considérés comme une patine naturelle de l'objet comme nous l'avons indiqué précédemment avec la thèse de Bertholon¹⁶². Ne présentant pas de risque pour sa conservation, ils ne feront pas l'objet d'une intervention particulière. C'est le cas, par exemple, des protections d'angle en laiton et de la plaque du constructeur en zinc.

Cette opération se déroulera en plusieurs étapes : dans un premier temps, une action mécanique permettra de retirer les produits de corrosion. Ensuite, un produit inhibiteur¹⁶³ pourrait être appliqué pour ralentir, et arrêter, l'évolution de l'oxydation. Enfin, une couche de protection hydrophobe sera déposée pour limiter les contacts avec l'humidité et empêcher de futures altérations dues à l'environnement et au climat. Ces opérations sont développées en suivants ;

Retrait des produits de corrosion :

Un nettoyage des surfaces est nécessaire avant toute intervention pour retirer les produits de corrosion. Plusieurs méthodes peuvent être envisagées en considérant les propriétés de chaque surface, "leur dureté, leur adhérence, leur épaisseur"¹⁶⁴, tels que des

¹⁶¹ *Reconnaître la corrosion active*, Notes de l'Institut canadien de conservation, Gouvernement du Canada, 2016 [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/reconnaître-corrosion-active.html> (consulté le 12.03.25).

¹⁶² Op. cit. BERTHOLON, Régis, p. 239.

¹⁶³ "Qui entraîne le ralentissement ou l'arrêt d'un mouvement ou d'une fonction". CNTRL.

¹⁶⁴ DARRE, Stéphanie La mécanique de l'écriture. Étude, conservation et restauration d'une machine à écrire TYPO de Manufrance (premier quart du XXe siècle, Paris, Musée des arts et métiers) : essais d'application d'un inhibiteur de corrosion : le décanoate de sodium, Mémoire de Diplôme de Restaurateur du Patrimoine, Institut National du Patrimoine,

solutions mécaniques ou chimiques. Nous favoriserons les techniques mécaniques, celles-ci pourront être réalisées avec des outils et matériaux abrasifs adaptés. Des tests préalables seront effectués pour déterminer l'impact de ces méthodes sur les surfaces, en prenant en compte les propriétés abrasives ainsi que la facilité d'application. L'intervention devra être réalisée en veillant à ne pas lustrer les surfaces ni endommager le métal sous-jacent. Le nettoyage mécanique est possible pour les zones sans couche picturale, ou le métal est laissé à nu, car il n'y a pas de risque pour les matériaux, en considérant que l'opération se contente de retirer les produits en surface sans attaquer le métal.

Cependant cette proposition n'est pas applicable sur les éléments avec des revêtements de protection, de type galvanique ou picturale, car nous risquerions d'endommager les surfaces. Un nettoyage à base de solvant est alors envisageable. Cette intervention sera conditionnée par un test de solubilité préalable, afin de ne pas altérer les surfaces sous-jacentes.

Passivation des alliages ferreux :

Le processus de passivation des métaux est un phénomène naturel qui crée une couche protectrice à leur surface. Ici, nous cherchons à reproduire ce phénomène de manière artificielle¹⁶⁵ sur les métaux ferreux présentant des zones de corrosion. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour obtenir cette couche, notamment à base d'acides. L'acide tannique, par exemple, est couramment employé en conservation-restauration. Il réagit avec la corrosion pour former des tannates de fer, plus stables dans le temps que les oxydes de fer.

Conséquence de l'utilisation de l'acide tannique : Ce processus modifie la couleur du métal, le faisant passer d'un brun-orangé typique de l'oxydation du fer à une teinte brun-noir. Ce changement de couleur est inévitable si ce traitement est choisi.

D'autres solutions à base d'acide peuvent être envisagées, comme l'acide nitrique¹⁶⁶ ou l'acide phosphorique¹⁶⁷. Le choix de la solution se fera en fonction de l'aspect de surface des éléments traités et de la capacité de ces solutions à passiver le métal. En effet, si l'acide tannique donne un aspect noirâtre, l'acide phosphorique donne un aspect plutôt blanchâtre, gris clair à l'alliage ferreux, aspect esthétique qui pourrait être recherché.

Produits d'inhibition pour les alliages cuivreux :

L'agent d'inhibition a pour but de stopper le processus d'oxydo-réduction. L'utilisation de ce produit est utile pour les zones où une action mécanique pourrait nuire aux surfaces sous-jacentes. Nous retrouvons ce cas de figure au niveau des pièces en alliage cuivreux, qui sont toutes recouverte d'un revêtement galvanique ou pictural.

2016. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr/documentation-oeuvres/memoires-diplome-restaurateurs-patrimoine/mecanique-lecriture-etude-conservation-restauration-dune-machine-ecrire-typo-manufrance-premier-quart-xxe-siecle-paris-musee-arts> (consulté le 05.03.25). p. 139

¹⁶⁵ "Le fer forme une couche de Fe_2O_3 , fin et fragile, mais non poreuse." Jonathan Piard, Renaud Taleroy, Olivier Bonjour. La passivation du fer sous le choc. Le Bulletin de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie, 2015, 109 (974), pp.767-781.

¹⁶⁶ *Ibid.*

¹⁶⁷ Selon les recherches de Victor Mulé et Alicia Jay, étudiants de 3^{ème} année à L'ESAA.

L'ethylènediaminetétraacétique (EDTA), en sa qualité d'agent chélatant¹⁶⁸, est largement utilisé et documenté pour le traitement de l'oxydation du cuivre¹⁶⁹. Cet agent est apprécié pour sa capacité à complexer les ions métalliques, responsables de la corrosion, facilitant ainsi le retrait des résidus sans endommager le métal et les couches de protection sous-jacente. L'EDTA peut être appliqué au coton, en bain ou sous forme de gel, permettant de mieux contrôler son action et limiter l'apport en eau. L'efficacité de ce chélatant peut être renforcée par l'utilisation conjointe du benzotriazole (BTA). Cette combinaison permettrait non seulement le retrait des produits de corrosion, mais aussi la protection durable des métaux, sans altérer leur aspect de surface¹⁷⁰.

Couche protectrice :

Les traitements de retrait et de stabilisation de la corrosion ne sont pas permanents, ils nécessitent l'ajout d'une couche protectrice. Concernant la passivation à l'acide tannique, l'institut de Conservation du Canada nous rappelle : “ Ils ne font que retarder ou freiner la corrosion en formant une couche protectrice sur le fer, mais leur action ne dure pas indéfiniment ”¹⁷¹. La couche protectrice est ainsi conçue pour prévenir les dépôts hexogènes, limiter l'interaction avec l'environnement, minimiser les altérations futures, et ainsi, éviter la réactivation du processus d'oxydo-réduction.

L'objectif est de créer une pellicule hydrophobe à la surface des métaux, tout en conservant un aspect de surface mat. Une résine synthétique ou une cire microcristalline¹⁷² pourrait être envisagée en raison de leurs propriétés hydrophobes, de leur stabilité dans le temps et de leur compatibilité avec les métaux. En tenant compte des conditions environnementales du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, les deux types de couches protectrices peuvent être envisagés pour garantir la bonne conservation de l'objet.

d. Consolidation et refixage

Des interventions de consolidation et de refixage sont nécessaires pour rétablir la cohésion de la couche picturale et du mastic, et ainsi limiter le risque de dissociation. En l'état, les matériaux présentent un risque, l'évolution des soulèvements pourrait entraîner une perte de matière. Le refixage vise à stabiliser ces zones fragiles en restaurant l'adhérence entre la couche picturale et son support métallique, d'une part, et le mastic avec son support en bois, d'autre part.

Pour cela, des adhésifs réversibles et compatibles doivent être choisis selon les résultats des tests préalables. L'intervention doit être menée sans modifier l'aspect visuel ni altérer la surface. L'enjeu de cette opération est d'assurer une stabilité matérielle sans chercher à effectuer une réintégration, un comblement, ou une retouche. Il ne s'agit pas d'une intervention visant à rétablir les propriétés esthétiques.

¹⁶⁸ “En chimie, provoquant la chélation, la complexification d'un ion par un ligand.” Définition proposée par l'encyclopédie Universalis.

¹⁶⁹ Zhang, Y., Wang, F., & Zhang, W. (2007). *Effect of ethylenediamine tetraacetic acid disodium on the corrosion of copper and its inhibition by benzotriazole*. Corrosion science, 49(7), 2896–2906, [en ligne]. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.corsci.2007.02.008> (consulté le 15.04.25)

¹⁷⁰ *Ibid.*

¹⁷¹ Institut canadien de conservation. L'acide tannique pour les artefacts de fer rouillé. Gouvernement du Canada, 2021, [en ligne] Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/acide-tannique-artefacts-fer-rouille.html> (consulté le 26 avril 2025).

¹⁷² CATILLON, Rémi, *Au temps des moulins : conservation-restauration d'un modèle réduit de moulin à vent hollandais pour scier le bois*, Musée des Arts et Métiers (Paris) : étude. Mémoire de diplôme de restaurateur du patrimoine, Institut national du patrimoine, 2022. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr/documentation-oeuvres/memoires-diplome-restaurateurs-patrimoine/au-temps-moulins-conservation-restauration-dun-modele-reduit-moulin-vent-hollandais-pour-scier-bois-musee-arts-metiers-paris-etude> (consulté le 02.03.25)

Au cours de son utilisation, cet objet a subi des altérations liées à son usage, que l'on observe notamment sur le bois, au niveau des charnières et du verrou coulissant. Au-delà de ces traces d'usage, certaines altérations témoignent des différentes phases d'activation et de non-activation de l'objet. Les lacunes de la couche picturale et les produits de corrosion font également partie intégrante de son histoire, non pas en tant que traces d'usage, mais en tant que témoins du statut d'abandon qu'il a connu avant son entrée dans les collections, ce moment où il a perdu son statut d'objet usuel. En conséquence, les lacunes de la couche picturale, ne nuisant pas à la lisibilité de l'objet ni à celle de son mécanisme, ne présentent pas de risque pour la pérennité du bien. Au regard des éléments exposés ci-dessus, une réintégration picturale ne paraît pas nécessaire. En revanche, la remise en place des éléments déposés s'avère indispensable pour garantir la lisibilité de l'objet.

II) RECHERCHES ET PROTOCOLES DE TRAITEMENTS

Après validation de la proposition de traitement par Carmen Grima, une série d'interventions et de tests a été réalisée pour vérifier la faisabilité de la proposition de traitement précédemment discutée. Ces tests ont été effectués sur des matériaux présentant le même type d'altération que la couveuse, ou sur des zones non visibles de l'objet. Le port des équipements de protection individuelle (EPI) est requis pour l'ensemble des traitements, afin de préserver à la fois l'intégrité de l'objet et la santé du restaurateur. Le traitement n'étant pas fini, un compte rendu de ces tests est présenté ici.

A. NETTOYAGE DE L'ENSEMBLE

a. Dépoussiérage



Fig. 97 Dépoussiérage de la couveuse ©Gabrielle Chailloux

Le dépoussiérage a été mené avant toute autre intervention. Cette opération a été réalisée à l'aide d'un pinceau à poils souples et d'un aspirateur à puissance variable, équipé d'un embout fin et d'un filtre HEPA¹.

L'opération a duré 2H30 et a concerné l'ensemble de la couveuse ainsi que tous les éléments déposés.

Une attention particulière a été portée aux parties de la lampe présentant un soulèvement de la couche de galvanisation et de la couche picturale.



Fig. 98 Dépoussiérage Avant / Après ©Gabrielle Chailloux

b. Les tests de solubilité

Les tests de solubilité ont eu pour objectif d'ajuster les propositions de traitement applicable aux surfaces peintes et vernies. Ils ont été réalisés à l'aide de solvants polaires et apolaires, appliqués à l'aide de cotons badigeon. L'observation à la loupe binoculaire a permis de détecter d'éventuels soulèvements, blanchiments, ou migrations de matières.

- Eau déminéralisée : Solvant polaire.
- White Spirit : Solvant apolaire dérivé du pétrole, utilisé pour éliminer les graisses résiduelles.
- Acétone : Solvant polaire, volatile, utilisé pour dissoudre résines, vernis et peintures.
- Éthanol : Solvant polaire, utilisé pour le nettoyage, le dégraissage et la réactivation de vernis, moins agressif que l'acétone.
- Isopropanol : Solvant polaire, utilisé pour nettoyer et dégraisser les surfaces.

Les résultats, présentés en annexe, ont permis de sélectionner un solvant adapté, garantissant une intervention sans altération des matériaux constitutifs tout en assurant une efficacité suffisante pour le nettoyage.

Les tests ont montré que le vernis de la caisse est soluble à l'acétone, et que l'éthanol provoque l'apparition de chanci. Le revêtement noir, lui, est soluble au White Spirit et à l'isopropanol. Les couches picturales sont également sensibles à l'acétone.

Ce test de solubilité a également été l'occasion d'évaluer la possibilité de réactiver le vernis dans les zones chancies. L'isopropanol s'est révélé efficace pour atténuer cet effet blanchâtre, suggérant une réversibilité partielle du vernis et la possibilité d'un traitement localisé. Cette observation ouvre la voie à une intervention ciblée, permettant d'améliorer l'aspect esthétique de la surface sans recourir à un dévernissage complet. Cependant, la réactivation du vernis, en plus d'enlever des traces d'usage propre à l'objet, pourrait créer des zones de brillance. Ainsi ce traitement ne sera pas réalisé.

c. Gommages

Des tests de gommage ont été réalisés sur les éléments en carton et en bois afin d'évaluer la sensibilité des matériaux et l'efficacité du nettoyage mécanique, à sec et avec solvant.

- Deffner & Johann® : gomme souple en polyuréthane (PU), utilisé à sec.
- Smoke sponge® : éponge en latex vulcanisé, souple, utilisé à sec.
- Mars Plastic (Steadtler) : gomme en polychlorure de vinyle (PVC), utilisé à sec.
- Wishab® : gomme composée de copolymère de styrène-butadiène, utilisé à sec.
- Éponge microporeuse : éponge en polyuréthane (PU), utilisé avec de l'eau déminéralisée.

Bois : La gomme Deffner & Johann® s'est révélée efficace pour le retrait des résidus exogènes présents à la surface du bois. Cependant, son utilisation s'est avérée trop chronophage pour être retenue dans le protocole de traitement. Nous avons donc privilégié l'utilisation d'une éponge microporeuse imbibée d'eau déminéralisée. Cette dernière présente une bonne efficacité de nettoyage, ne laisse pas de résidus et permet une action plus rapide que les gommes testées. Celle-ci n'affecte pas la couche de vernis sous-jacente. Il conviendra toutefois d'apporter une attention particulière lors de l'application à proximité des zones métalliques, afin d'éviter toute humidification indésirable de ces éléments. Le risque principal réside dans la possibilité de déclencher ou d'accélérer des processus de corrosion sur les surfaces métalliques en contact avec l'humidité.

La face senestre de la caisse a été entièrement gommée pour vérifier l'efficacité du traitement et estimer le temps d'intervention nécessaire. Le résultat n'est pas visible en photographie, mais le retrait des éléments exogènes est bien perceptible sur les gommes microporeuses. Deux passages ont été nécessaires. Sur l'image (Fig. 99), de gauche à droite, on voit les éponges 1 et 2 utilisées pour le nettoyage, puis une éponge propre,

utilisée comme témoin pour comparer les effets du traitement. Le temps d'intervention pour le nettoyage des surfaces de la caisse est estimé à 1H15.

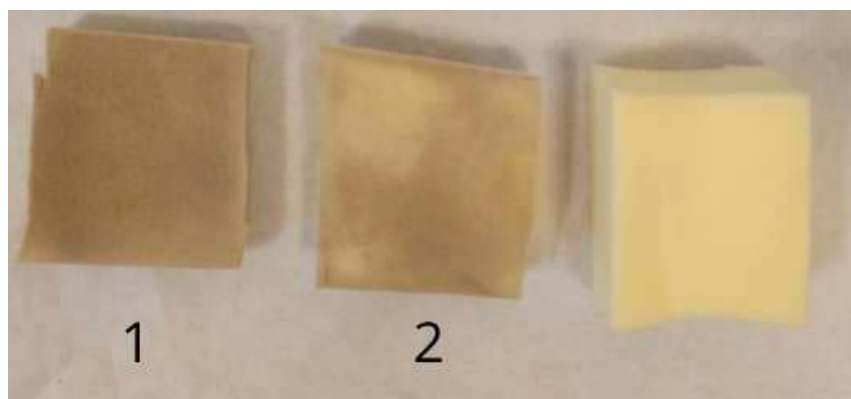


Fig. 99 Gommages microporeuse après nettoyage d'une face de la caisse ©Gabrielle Chailloux

Carton : Les mêmes gommages que pour les surfaces en bois ont été testées. La Smoke Sponge a été écartée en raison de son caractère trop abrasif pour ce support fragile. Les gommages Steadtler et la gomme crêpe, bien qu'efficaces sur le plan du nettoyage, ont également été rejetées car elles semblent lustrer la surface du carton, altérant ainsi son aspect d'origine. Ainsi la gomme Deffner & Johann® semble la plus adaptée pour le traitement des éléments en carton et en papier.

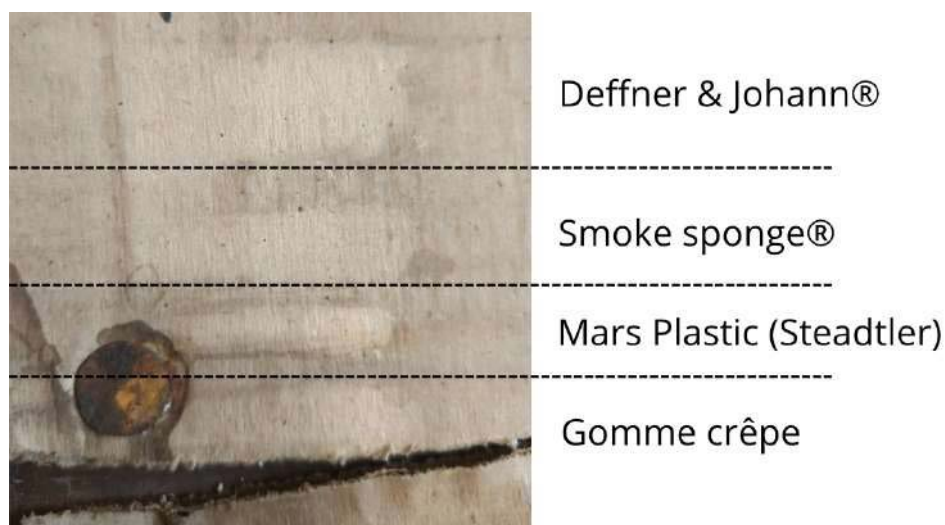


Fig. 100 Détails des tests des gommages sur le carton sous le couvercle ©Gabrielle Chailloux

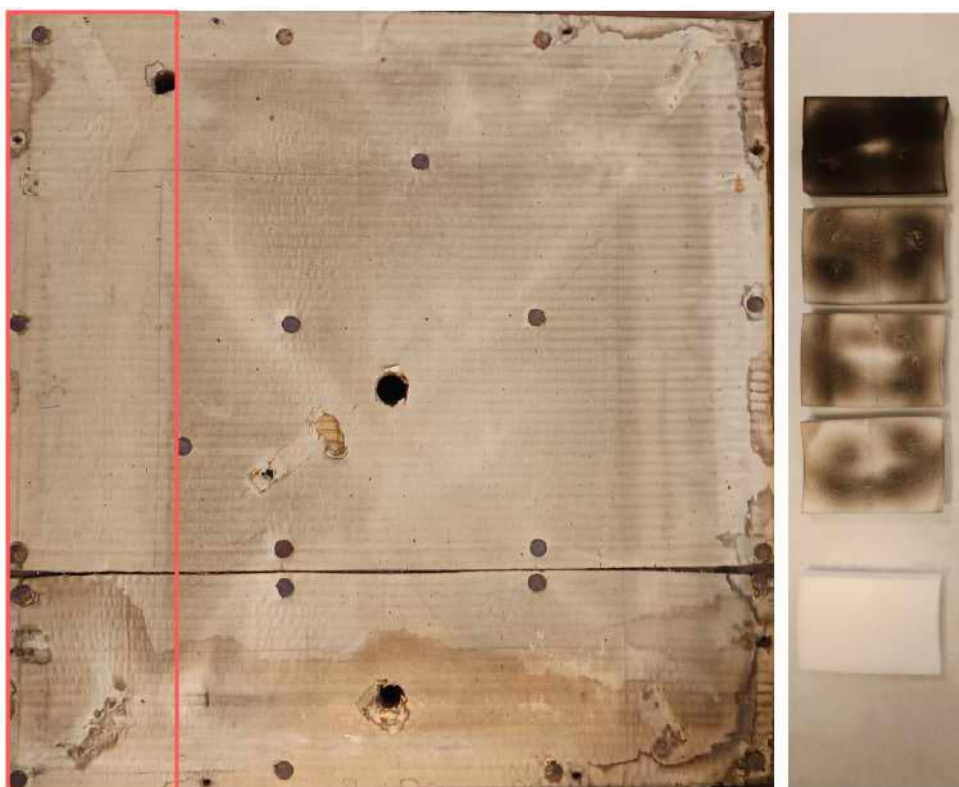


Fig. 101 Mise en évidence d'une zone de traitement sur le carton ©Gabrielle Chailloux

Le gommage a été réalisé sur un quart de la surface pour estimer le temps d'intervention et vérifier l'efficacité de la gomme Deffner & Johann® sur une plus grande zone. La Fig. 101 illustre les résultats de ce traitement : la zone traitée est encadrée en rouge. Le nettoyage a nécessité plusieurs passages. À droite, les gommes utilisées sont présentées de haut en bas ; chaque gomme correspond à un passage. La gomme placée en bas n'a pas été utilisée et sert de référence pour comparer l'état avant et après usage. Le temps d'intervention pour le gommage des cartons est estimé à 1H.

B. LES PRODUITS DE CORROSION

a. Alliages ferreux

Trois niveaux de traitements ont été envisagés pour traiter les surfaces métalliques en alliage ferreux. Ces traitements visent à éliminer les résidus organiques, les produits de corrosion et à stabiliser les surfaces pour prévenir toute oxydation future. Les tests ont été réalisés sous l'alimentation électrique pour les éléments non galvanisés. Un autre test a été réalisé sur une zone non accessible de la lampe pour les zones comprenant une galvanisation et une couche picturale.

Traitement 1 : Ce traitement consiste à utiliser un solvant, l'éthanol pour éliminer les résidus organiques et les produits de corrosion pulvérulent.

Traitement 2 : Ce traitement combine une action mécanique, réalisée avec un stylo fibre de verre ou une laine d'acier, permettant d'enlever les dépôts les plus importants, et un nettoyage chimique à l'éthanol permettant d'enlever les résidus issus de l'abrasion des surfaces.

Traitement 3 : En plus du retrait mécanique et du nettoyage à l'éthanol, ce traitement inclut l'application de *Fertan*, un convertisseur de rouille composé d'acide tannique, créant une fine couche de protection et permettant de stabiliser et de protéger les surfaces métalliques contre une oxydation future. Cependant cette couche est sensible aux abrasions, une couche de protection supplémentaire est donc nécessaire en considérant les manipulations futures.

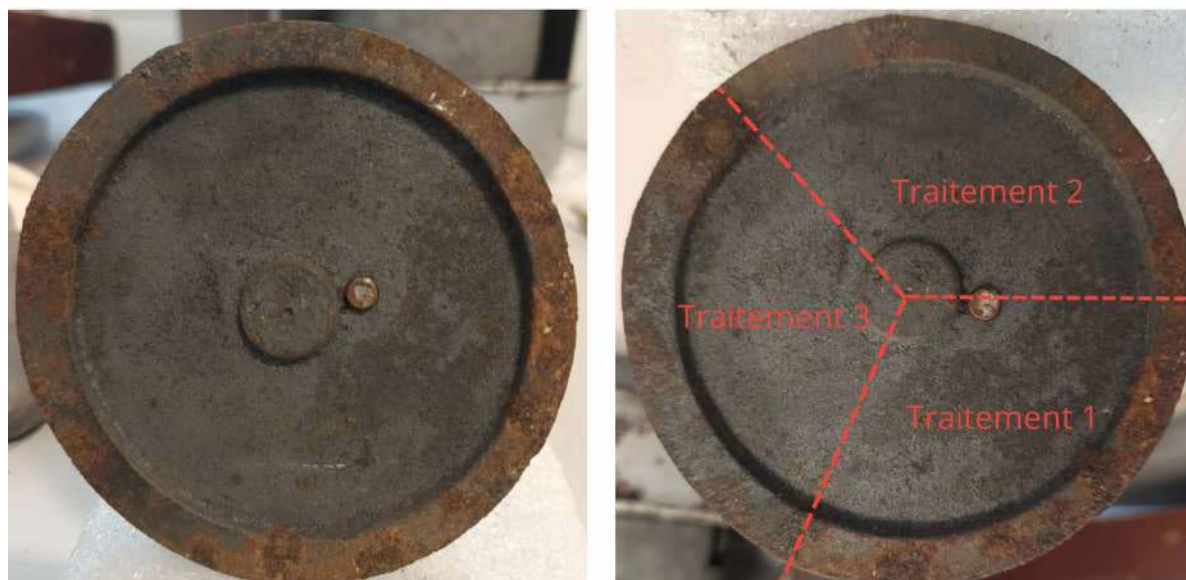


Fig. 102 Détails du traitement de la corrosion d'un alliage ferreux, avant et après intervention, sous l'alimentation électrique. ©Gabrielle Chailloux

Le traitement 3 a été appliqué sur une zone non visible de la lampe. L'acide tannique contenu dans le *Fertan* est un produit qui peut colorer les éléments avec lesquels il entre en contact. Par conséquent, une attention particulière doit être portée lors de l'application de ce produit à proximité des couches picturales, afin d'éviter toute altération de l'aspect de surface.



Fig. 103 Détail du traitement des produits de corrosion d'un alliage ferreux, sur la lampe, avant traitement. ©Gabrielle Chailloux



Fig. 104 Détail du traitement des produits de corrosion d'un alliage ferreux, sur la lampe, après traitement. ©Gabrielle Chailloux

Des tests d'application de couches protectrices seront réalisés ultérieurement afin de comparer l'efficacité des solutions proposées. Il est important de rappeler que la couche picturale est soluble dans l'acétone, ce qui exclut l'utilisation d'adhésifs nécessitant cet agent, ainsi que ceux à base d'eau, car le contact avec le métal pourrait favoriser la reprise de la corrosion.

Ainsi, en considérant que l'adhésif doit être compatible avec la couche picturale et la surface en métal, un adhésif synthétique semble être le choix le plus approprié. En lien avec les recherches déjà effectuées sur le refixage de couches picturales sur des surfaces métalliques, nous choisirons de tester ;

- Le Paraloid B44 dans l'éthanol, à plusieurs concentrations¹⁷³.
- Le Paraloid B72 à 10% dans le toluène¹⁷⁴.
- Le Paraloid B72 à 3% dans l'éthanol¹⁷⁵.
- Le Paraloid B67 à 10% dans du cyclohexane¹⁷⁶

Le temps d'intervention pour les alliages ferreux est estimé à 1 semaine.

b. Alliages cuivreux

Pour traiter les surfaces en alliage cuivreux, présentant des traces d'oxydation active, une solution chimique a été envisagée. Comme pour les traitements appliqués aux alliages ferreux, ces interventions visent à éliminer les résidus organiques, les produits de corrosion et à stabiliser les surfaces pour prévenir toute oxydation future. Les tests ont été réalisés sur la tige du régulateur de la couveuse Felmon, fournie avec la couveuse *Buckeye*.

Un premier nettoyage à l'éthanol a été effectué, suivi de l'application de gel d'EDTA préparé avec de l'agar-agar à 2%¹⁷⁷. Plusieurs solutions d'EDTA ont été testées, avec des pH de 4, 7 et 10. Le pH 7 a été recommandé par Marine Crouzet, restauratrice de l'entreprise *A-corros*. En l'absence de documentation détaillée sur les couches sous-jacentes, il est préférable d'utiliser un pH neutre.



Fig. 105 Détail du nettoyage des produits de corrosion du cuivre sur le régulateur de la couveuse Felmon
©Gabrielle Chailloux

¹⁷³ Selon les recommandations de Marine Crouzet.

¹⁷⁴ INP - Médiathèque numérique, *Rapport d'intervention sur la maquette du récupérateur de chaleur Whitwell*, PAS n° DÉG INP, p.10, [en ligne]. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr/documentation-oeuvres/rapports-restauration/rapport-d'intervention-maquette-recuperateur-chaleur-whitwell-pas-ndeginp> (consulté le 28.03.25)

¹⁷⁵ INP - Médiathèque numérique, *Modernisme américain : Fauteuil MAA de George Nelson (1958) – Musée d'Art Moderne de la Ville de Saint-Étienne*, p.146 [en ligne]. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr> (consulté le 28.03.25)

¹⁷⁶ INP - Médiathèque numérique, *Rapport d'intervention sur la maquette du récupérateur de chaleur Whitwell*, PAS n° DÉG INP, p.191, [en ligne]. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr> (consulté le 28.03.25)

¹⁷⁷ A. P. Demaegdt, P. R. Heffernan, and J. F. Williams, *Use of gels for the cleaning of archaeological metals. Case study of silver-plated copper alloy coins*, *Journal of Cultural Heritage*, vol. 46, 2021, pp. 233–243, [en ligne]. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.12.004> (consulté le 26.03.25)

À l'issue des tests, la solution à pH 7 a montré une meilleure efficacité. Elle sera donc retenue pour la suite des traitements. Après 20 minutes de pause, nous observons que le gel d'EDTA à 2% dans une solution d'eau déminéralisée dans de l'agar-agar à 2%, pH 7, atteint son seuil maximal d'absorption des produits de corrosion, il sature, rendant nécessaire son renouvellement pour poursuivre efficacement le traitement. Une action mécanique avec un pic en bois peut être envisager pour retirer les produits de corrosion restant, après l'application du gel. Le temps d'intervention pour les alliages cuivreux est estimé à une semaine.

Des tests d'application de BTA à 3% dans de l'éthanol, sur une surface en cuivre, ont été réalisés en collaboration avec V. Mulé et A. Jay. Les échantillons de cuivre, dont une partie avait été préalablement traités avec du BTA, ont été exposés à des vapeurs d'ammoniaque. L'ammoniaque a été utilisé pour créer un environnement fortement oxydant, simulant une situation de corrosion accélérée. L'objectif était d'évaluer l'efficacité du BTA en tant que traitement préventif contre la corrosion.

Après une heure d'exposition aux vapeurs d'ammoniaque, les zones traitées au BTA n'ont montré aucun changement notable. En revanche, les zones laissées à nu présentaient une oxydation bleutée bien visible. Ces résultats suggèrent que le BTA forme un film protecteur efficace, capable de prévenir l'oxydation des alliages cuivreux. D'autres tests devront être réalisés pour vérifier la compatibilité de cette solution avec les différentes couches de protection présentes sur ce type d'alliage.

c. Consolidation de la partie basse de la lampe

La partie basse de la lampe présente une large lacune due à la corrosion du support, fragilisant les zones adjacentes. Une discussion avec Marine Crouzet m'a permis de formuler une proposition de comblement et de consolidation à base de papier japonais et de Paraloid. Des tests préparatoires seront menés, incluant des essais d'adhésifs, de comblement, et, si nécessaire, de retouche.

d. La réintégration des pieds

Comme mentionné à plusieurs reprises au cours de cette étude, les éléments de la couveuse doivent être remontés, en commençant par les pieds, afin de restaurer la lisibilité de l'ensemble. Plusieurs essais de consolidation des pas de vis ont été menés. Les mélanges utilisés ont été modifiés par l'ajout de charges, afin d'en adapter les propriétés aux spécificités de notre cas.

Les tests ont été réalisés avec les adhésifs suivants ;

- Colle de poisson : Adhésif naturel à base de collagène, réversible à la chaleur.
- Méthocel : Adhésif à base de méthylcellulose, réversible à l'eau.
- Polyvinyl acetate (PVA) : Adhésif synthétique, non réversible.

Plusieurs charges ont été testée avec ces adhésifs pour modifier leurs propriétés ;

- Carbonate de calcium : Charge minérale.
- Poudre de liège : Charge organique, dérivée de l'écorce du liège.
- Microballon phénolique : Charge synthétique, composée principalement de résine phénolique.
- Microbille de verre : Charge synthétique composée principalement de silice.

À l'issue de ces tests, un adhésif composé de colle de poisson et de microballons phénoliques a été retenu, en raison de ses propriétés visuelles, qui s'harmonisent avec la couleur du bois, de sa résistance aux sollicitations et de sa tenue. La PVA, non réversible, risquerait d'emprisonner les vis dans les trous, tandis que la méthocel présente un retrait trop important.

L'adhésif sera appliqué dans les trous à l'aide d'une spatule, une vis en acier inoxydable sera ensuite incérée, permettant de prendre l'empreinte sans risquer d'emprisonner la vis une fois l'adhésif durci. Grâce à ses propriétés, la colle de poisson adhère aux matériaux poreux, comme le bois, tout en évitant de se fixer sur la surface lisse de la vis en acier. Le temps d'intervention est estimé à une journée.

C. POUR UNE CONSERVATION DE L'ENSEMBLE

Cette partie aborde la conservation préventive de la couveuse *Buckeye Incubator*. Elle traite à la fois de son intégration dans l'exposition permanente et de son stockage en réserve. L'objectif est d'explorer les risques spécifiques liés à ce type de collection dans le contexte de ce musée, ainsi que les solutions de conditionnement adaptées.

a. Conservation préventive

Nous comprenons, dans la conservation préventive, toutes les interventions indirectes prenant en compte les collections dans leur globalité. Pour rappel, elles visent à minimiser les facteurs d'altération tels que : les forces physiques, les risques de vol et de vandalisme, les incendies, l'eau, les agents biologiques, les polluants, la lumière, la température, l'humidité, les erreurs humaines et le risque de dissociation¹⁷⁸.

L'institution propriétaire du bien possède déjà des protocoles, systèmes de surveillance et des conditions environnementales propres à chaque lieu¹⁷⁹. Ainsi ce document n'a pas vocation à changer ces éléments mais à informer afin de prévenir les éventuels risques liés à la conservation de cette couveuse.

Je proposerai ici des paramètres de conservation optimaux pour cette typologie d'objets tout en prenant en compte que celui-ci intégrera les réserves puis le parcours permanent du musée de Salles-la-Source. Ces paramètres incluent un contrôle de la température, de l'humidité relative, ainsi que des conditions lumineuses. Nous explorerons en suite les risques liés à l'exposition.

Rappelons les informations générales relevant des conditions d'exposition et de stockages des collections du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source¹⁸⁰.

- La protection incendie est assuré par des extincteur manuels, non relié à un système de surveillance.
- Les bâtiments possèdent un système de vidéosurveillance, mais pas d'agents de surveillance dans les salles d'expositions.
- Des barrières sont installées dans les salles d'exposition pour maintenir un périmètre de sécurité autour des œuvres.
- Le personnel scientifique est composé d'une conservatrice, une responsable des collections ainsi que trois médiateurs occupant aussi le poste d'agents d'accueil. Ces individus sont formés à la gestion et aux mouvements des œuvres.
- Une inspection régulière est menée pour assurer le suivi et le relevé des pièges à insectes lumineux et des appareils de contrôle du climat.
- Les salles d'exposition ne disposent pas de chauffage ni de climatisation.
- L'éclairage des expositions est réalisé avec des LED¹⁸¹.

Les conditions environnementales de conservation : Cet objet est composite, constitué de matériaux organique et inorganique. Nous avons notamment identifié les métaux, les bois, le papier, le carton et le verre. Tous ces matériaux possèdent des

¹⁷⁸ *Op. cit.*, notices de l'ICC.

¹⁷⁹ Les lieux concernés sont les réserves des musées départementaux de l'Aveyron, à Flavin et le Musée des arts et métiers de Salles-la-Source.

¹⁸⁰ Ces informations sont issues du Facility report du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, transmis par Carmen Grima.

¹⁸¹ Aussi appelé DEL, diode électroluminescente.

conditions de conservations spécifiques. L'intégralité de ces critères ne peuvent pas être respecté simultanément, ainsi nous prendrons les critères les plus sensibles pour chaque matériau.

La température : De manière générale, pour ce type de collection peu sensible à la chaleur, il est recommandé de maintenir une température stable autour de 20 °C, avec une tolérance de +/- 2 °C¹⁸². Le principal facteur de dégradation reste les variations brutales de température et d'humidité, susceptibles de provoquer, entre autres, des fissurations ou un éclatement du bois. La température dans les lieux de stockage et d'exposition est fortement liée à la présence du personnel en charge des collections ainsi qu'à celle des visiteurs, il s'agit plutôt d'une température pensée pour leur confort. En effet, si les matériaux constitutifs de cet objet peuvent être sensibles à la chaleur et à un environnement sec, ils se conservent en général très bien dans un milieu froid. Les salles d'expositions du musée ne disposant pas de chauffage ni de climatisation, la température varie en fonction des conditions climatique extérieur.

L'humidité : Dans le cas d'objets composites, les stratégies de conservation visent à maintenir un taux d'humidité relative (HR) compatible avec la préservation à la fois des matériaux inorganiques, comme les métaux, et des matériaux organiques, comme le bois¹⁸³. L'HR joue en effet un rôle déterminant dans la conservation des biens patrimoniaux, un taux élevé peut favoriser le développement de moisissures, l'activation de processus de corrosion ou encore le gonflement du bois. L'ICC propose une recommandation pour les véhicules, qui peut être appliqué pour les objets techniques composite, il s'agit de maintenir l'humidité relative entre 30 % et 70 %¹⁸⁴.

Cependant, une fois encore, les salles d'exposition ne permettent pas de respecter ces recommandations. La température ne peut donc pas être modulée, mais l'hygrométrie pourrait être partiellement régulée par l'ajout d'absorbants d'humidité.

La lumière : Une recommandation est proposée par l'ICC en considérant le taux de lumière permettant une bonne lisibilité des œuvres tout en limitant les altérations dues à la lumière. Le seuil de 50 lux est généralement retenu comme limite minimale de perception visuelle, et il est conseillé pour les matériaux particulièrement sensibles, comme le papier. Le papier étant vernis nous retiendrons une préconisation à 150lux, conseillé pour le mobilier et les œuvres peintes¹⁸⁵.

Cependant, si ces conditions peuvent être respecté en réserve, avec un éclairage LED et une minuterie, ce n'est pas le cas pour les salles d'exposition au Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source. La source de lumière du parcours permanent est assurée par de large fenêtre, équipé de filtres UV, faisant entrer la lumière du soleil¹⁸⁶. Celui-ci filtre partiellement les rayon UV, responsables de l'altération des surfaces, mais n'assure pas une protection complète. Cela pourra entraîner, à terme, un ternissement du bois et du vernis.

¹⁸² Note de l'ICC, *Agent de détérioration : Température inadéquate* [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/agents-deterioration/temperature.html> (consulté le 21.02.25)

¹⁸³ Note de l'ICC, *Agent de détérioration : Humidité relative inadéquate* [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/agents-deterioration/humidite.html> (consulté le 21.02.25)

¹⁸⁴ Note de l'ICC, *Le soin des véhicules*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/conservation-preventive/lignes-directrices-collections/vehicules.html#a1> (consulté le 21.02.25)

¹⁸⁵ Note de l'ICC, *Agent de détérioration : Lumière, ultraviolet et infrarouge* [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/agents-deterioration/lumiere.html> (consulté le 21.02.25)

¹⁸⁶ *Ibid.*

Risques liés aux forces physique et dissociation : Bien que les agents responsables du mouvement des œuvres soient formés aux manipulations, certaines précisions doivent être apporté afin de limiter les risques liés aux forces physique¹⁸⁷ et à la dissociation.

Risques liés aux manipulations répétitives : En raison de son poids et de ses dimensions, deux personnes sont nécessaires pour la manipulation. La couveuse doit être soulevée avec précaution pour éviter toute contrainte entre les pieds et le sol, puis posé sur une surface plane afin d'assurer une répartition uniforme de la charge. Le port de gants et le dégagement de la zone de circulation sont recommandés pour limiter les risques de chocs, rayures ou chutes.

Les risques de dissociation : Les risques de dissociation peuvent être réduits, d'une part en remontant les éléments constitutifs et en procédant au marquage systématique de celles-ci, comme mentionné précédemment, mais aussi en documentant soigneusement chaque déplacement des biens¹⁸⁸. Ainsi, le meilleur moyen de prévenir ces risques réside dans l'élaboration et le suivi rigoureux de protocoles et des mesures de contrôle, afin d'éviter de reproduire les erreurs du passé.

L'exposition : Certains risques sont liés à l'exposition des objets, plus particulièrement aux publics ayant accès aux collections.

Risque de vol et de vandalisme : L'absence d'agents de surveillance, dans la salle d'exposition où sera présenté la couveuse, ainsi que l'absence de dispositifs de dissuasion (comme des vitrines fermées, des capteurs ou des systèmes d'alerte), soulève des enjeux de sécurité. Cela nous amène à réfléchir aux éléments pouvant être exposés à l'intérieur de la couveuse. Je pense notamment aux thermomètres qui, en plus de pouvoir être facilement subtilisés à cause de leurs tailles, contiennent du mercure. Leur exposition sans protection présente donc un double risque, pour la sécurité des objets eux-mêmes et pour celle des visiteurs. La mise en place de fac-similé pourrait être envisagée.

b. Conditionnement

L'objet nécessite un conditionnement adapté permettant son stockage et les manipulations sans impacter l'intégrité des matériaux et sans risquer la dissociation des pièces.

Les biens en réserve sont présentés sur des palettes en plastique, sur plusieurs étages de rack. En tenant compte de cet élément, il est important de concevoir l'installation des objets sur une palette de manière réfléchi. Dans le cas de cette couveuse, elle sera si possible conservée fixée à ses pieds. Des patins en polypropylène ou en acrylique pourront être positionnées sous les pieds pour éviter l'abrasion des parties inférieures lors du contact avec le sol et ainsi prévenir les risques de retrait des couches de protection. Une caisse pourra être accolée à l'objet, dans laquelle les éléments, qui ne sont pas fixés à la caisse et qui ne peuvent pas être conservé à l'intérieur de l'objet¹⁸⁹, seront déposés.

Ces pièces, doivent être conservées dans la même boîte afin d'éviter les risques de dissociation. Cette boîte sera identifiée avec le numéro d'inventaire associé à la couveuse et équipée d'emplacements spécifiques pour chaque pièce, créés à partir d'une mousse de

¹⁸⁷ Note de l'ICC, *Agent de détérioration : force physique*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/agents-deterioration/forces-physiques.html#strat14> (consulté le 23.02.25)

¹⁸⁸ Note de l'ICC, *Agent de détérioration : Dissociation*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/agents-deterioration/dissociation.html#cont5> (consulté le 23.02.25)

¹⁸⁹ Nous considérons ici les deux alimentations et le mire-œuf. Les grilles, le petit bac et les pieds peuvent être conservés à l'intérieur et/ou fixé à la couveuse. Les thermomètres, en revanche, devront être conditionnés à part.

polypropylène découpée sur mesure. Chaque emplacement sera recouvert d'un intissé, comme du polyéthylène, pour éviter tout contact direct entre la mousse et les objets. Ce système permet de maintenir les pièces en place tout en les protégeant des chocs et des risques mécaniques. Des languettes d'intissé seront positionnées sous les objets pour faciliter leurs manipulations lors de la sortie de la boîte.

III) VERS UNE RESTAURATION PERIPHERIQUE

La restauration des objets techniques et scientifiques revêt une importance particulière en raison de leur complexité et de leur rôle dans l'histoire des sciences, des sociétés et des industries, illustrant les avancées technologiques de leur époque. Contrairement aux œuvres d'art plastiques, qui s'apprécient principalement de manière visuelle, l'objet technique induit une utilisation, une valeur usuelle déterminante dans son appréciation. Ils peuvent être définis, d'après Gilbert Simondon, comme des objets ayant "une surdétermination fonctionnelle issue d'une évolution complexe"¹⁹⁰.

Dès leur entrée dans les collections, ces objets deviennent des symboles, des objets intentionnels, la fonction sémiotique devenant ainsi plus importante que le fonctionnement mécanique, prenant la forme de véritables médiateurs dans nos relations au réel. Thierry Bonnot souligne à ce sujet ; "Ces objets définissent les acteurs, construisent les relations entre eux, structurent les espaces, établissent les hiérarchies sociales et permettent d'en identifier les strates, fixent des normes"¹⁹¹.

Ces préoccupations nous poussent à envisager la restauration périphérique de cet objet en lien avec les dispositifs de médiation existants dans l'institution.

A. OBJET TECHNIQUE : UNE MEDIATION SPECIFIQUE

Les questionnements liés à cette typologie d'objets ont déjà fait l'objet de recherches documentées. Pour nourrir ma réflexion, j'ai choisi de m'appuyer sur les travaux de Bénédicte Rolland-Villemot, en particulier sur sa proposition de classification des approches de la restauration du patrimoine technique, présentée dans *La Lettre de l'OCIM*, n°73. Elle aborde alors quatre types d'approches pour la restauration des objets techniques ;

- Une approche **archéologique**, se concentrant sur la stabilisation de l'objet pour le conserver dans l'état dans lequel il a été acquis.
- Une approche **technique**, axant la réflexion sur la restauration de la lisibilité des mécanismes sans pour autant penser à la remise en fonction.
- Une approche **fonctionnelle**, privilégiant une remise en fonction des objets dans le cadre muséal.
- Une conservation de type **ethnologique**, se préoccupant à la fois des aspects matériels et "immatériels" de l'objet.

Comme nous l'avons vu jusqu'ici, ce type d'objet ne peut être appréhendé uniquement à travers sa matérialité. Chacune des propositions ci-dessus pourrait être envisagée. Cependant, elles ne sont pas toutes adaptées au cadre institutionnel de conservation.

Une approche archéologique permettrait de préserver toutes les traces liées aux changements de statut et à l'état d'abandon dans lequel l'objet a été laissé après la mort de son propriétaire. Toutefois, cette approche nuirait à sa lisibilité et à son intégration dans les collections. Une approche fonctionnelle, quant à elle, viserait à rétablir le fonctionnement et l'usage des mécanismes. Pour cet objet, la réactivation mécanique pourrait être techniquement possible, mais elle ne semble pas pertinente dans ce contexte, puisqu'aucun élément de cette collection n'est remis en fonctionnement, ni manipulé. Il apparaît donc plus approprié de se concentrer sur une restauration de la fonction

¹⁹⁰ *Op. cit.*, BONNOT, Thierry, p.47

¹⁹¹ *Ibid.*, p.46

sémiotique, c'est-à-dire préserver la capacité de l'objet à transmettre son histoire et sa signification.

Un traitement différent pourrait être envisagé dans un écomusée, où l'interaction avec les visiteurs aurait un autre enjeu. Il faut ici penser aux risques liés à cette remise en fonction. Redémarrer le système de chauffage pourrait provoquer un incendie, ou dérégler le climat de la salle d'exposition. À cela s'ajoute une maintenance quotidienne pour gérer les œufs. La gestion du vivant demande une attention constante¹⁹².

Ainsi, les approches de restauration technique et ethnologique semblent les plus adaptées au contexte actuel. Je souhaiterais donc orienter la restauration vers le rétablissement de la lisibilité des mécanismes, tout en prenant en compte les qualités matérielles et immatérielles de l'objet. La conservation de l'authenticité est un enjeu majeur : elle implique la préservation des matériaux d'origine, des traces d'usage et des modifications successives, qui sont autant de témoins de l'histoire de l'objet.

Plutôt que de rétablir le fonctionnement mécanique, la restauration technique pourrait s'appuyer sur une documentation enrichie et interactive. Des schémas détaillés, des textes explicatifs et même des modélisations 3D pourraient être utilisées pour transmettre les informations techniques : l'assemblage des pièces, la composition des éléments constitutifs et le fonctionnement global de la couveuse.

Il est également essentiel de veiller à la lisibilité des mécanismes, afin de rendre leurs fonctionnements accessibles. La réintégration des éléments manquants ou déposés est importante pour restituer leur cohérence et leur valeur patrimoniale.

B. UNE RESTAURATION AU SERVICE DE L'EXPOSITION

Le but premier des musées axés sur les arts et métiers est d'enseigner et de transmettre, et c'est précisément par "la médiation du récit que la mémoire est enseignée"¹⁹³. Les objets liés à la mémoire ne peuvent remplir leur rôle s'ils ne sont pas mis en scène par les institutions. Cette mémoire, attachée aux biens matériels, est vouée à disparaître si elle n'est pas véhiculée. Un objet ne doit pas cesser de vivre une fois qu'il est patrimonialisé, il faut le percevoir comme un "objet-temps"¹⁹⁴.

L'un des enjeux majeurs de l'exposition est de créer un dialogue entre les objets, le lieu et les visiteurs, afin d'éclairer les transformations techniques et sociétales liées à l'usage de cette couveuse. Dans ce contexte, le rôle du restaurateur dépasse la simple conservation matérielle : il implique une collaboration étroite avec l'équipe muséale pour réfléchir aux modalités de présentation de l'objet, la scénographie et la médiation. Il s'agit d'envisager non seulement sa conservation physique, mais aussi sa mise en valeur.

Les collections agricoles permettent de rendre compte de tendances sociales, des gestes, des traditions et des matériaux utilisés à des époques données. Pour cela, et afin de toucher au mieux les populations concernées, les objets sont souvent remis dans leurs contextes

¹⁹² La seule solution envisageable, en considérant la volonté de rétablir le fonctionnement mécanique de la couveuse, serait de faire marcher la couveuse très ponctuellement, dans un lieu sûr, avec des agents volontaires. Ce serait l'occasion de montrer les différentes phases du processus à des enfants ou à des lycéens agricoles, par exemple. On pourrait même imaginer leur prêter directement la couveuse.

¹⁹³ LE GOFF, Jacques, *Patrimoine et passions identitaires*. Actes des Entretiens du Patrimoine 1997, Éditions du Patrimoine, 1998, p. 28

¹⁹⁴ *Ibid.* p.33

d'utilisation. En effet, comme le souligne Jacques Huguet : "Comment se projeter dans le vécu du menuisier ou du tourneur sans le son, la vibration, l'odeur, la résistance de la matière, le poids de l'outils dans la main, (...)"¹⁹⁵.

Au-delà de la réintégration des éléments déposés et de la documentation de cet objet, nous pouvons également nous interroger sur la manière de faire réapparaître les grands absents qui lui sont intrinsèquement liés : l'homme, l'animal et le mouvement. La couveuse n'est pas seulement un objet technique ; elle est le témoin d'un processus, d'un usage et d'une relation entre l'humain et le vivant. En tant que machine conçue pour remplacer la présence de la poule dans l'incubation des œufs, elle inscrit son existence dans une interaction entre l'éleveur et l'animal, entre la technique et la nature. Or, une fois placée dans un contexte muséal, cette dynamique disparaît, et l'objet peut perdre une partie de sa signification. Ainsi, comment restituer cette interaction et rendre perceptibles ces dimensions absentes ?

Afin d'enrichir la présentation de la couveuse, plusieurs stratégies de médiation peuvent être envisagées. Une mise en scène contextualisée, intégrant des photographies d'archives, permettrait de replacer l'objet dans son environnement d'origine. L'utilisation d'un dispositif sonore ou visuel pourrait restituer les bruits des poussins ou les gestes de l'éleveur.

Une médiation interactive avec un intervenant pourrait également être envisagée. Celui-ci, en plus d'apporter des informations à l'oral, pourrait réaliser une démonstration du mécanisme directement sur l'objet. Enfin, un dispositif en 3D offrirait au public la possibilité d'explorer l'intérieur de la couveuse et d'en comprendre le fonctionnement.

Cependant, ces alternatives ne sont pas toujours adaptées à l'institution. L'espace d'exposition où sera présentée la couveuse se trouve dans une grande salle regroupant un grand nombre d'objets, de nature variée. De plus, le système de médiation utilisé par l'institution est la mise en scène avec des images d'archives. Il ne s'agit donc pas de modifier le fonctionnement de l'institution pour un seul objet, mais plutôt de proposer une approche qui s'intègre harmonieusement dans son dispositif muséographique.

En ce sens, une discussion devra être menée avec la responsable des collections pour ajuster la scénographie autour de l'objet et son intégration dans le parcours permanent. Cette réflexion portera notamment sur le positionnement des trappes ; doivent-elles être présentées ouvertes ou fermées ? Ainsi que sur la question de la manipulation des dispositifs. Peut-on envisager une démonstration publique pour expliquer le fonctionnement du système de retournement des œufs ? Dans ce cas, il serait préférable d'installer des œufs de substitution. Autant de questionnements qui lient restauration périphérique de l'objet et médiation culturelle.

C. MEDIATION ET RESTAURATION PERIPHERIQUE

Restauration périphérique et médiation sont deux aspects complémentaires. Nous considérerons ici que la médiation culturelle a vocation à assurer la communication entre les biens patrimoniaux et le regardeur, en prenant en compte toutes les facettes du bien. Sans jamais s'en détacher, "elle s'inscrit dans l'espace très vaste d'une rencontre du

¹⁹⁵ *Op. cit.*, HUGUES Jacquet, p. 182

patrimoine et du public”¹⁹⁶. Le public ne comprend pas uniquement des acteurs du milieu rural, à qui cet objet pourrait être familier. C’est pour cela que la restauration périphérique prend tout son sens.

On entend par restauration périphérique, toute action visant à rétablir le contexte d’utilisation, le fonctionnement, ainsi que les acteurs faisant partie de l’environnement du bien. Cette action a pour but de redonner une lisibilité, un sens à l’objet, sans pour autant intervenir sur sa matérialité. Cette intervention est faite par l’intégration d’éléments complémentaire, en accord avec les dispositifs de médiation dont nous disposons. L’enjeux étant d’assurer le caractère médiateur intrinsèque à l’objet.

Comme le rappellent Bourassa et Saint-Pierre : “Ces objets deviennent en fait des médiateurs entre deux réalités, entre un passé et un présent, entre une réalité culturelle et une autre. De cette manière, l’objet médiateur s’ajoute à l’objet signe, à l’objet témoin ou à l’objet patrimoine”¹⁹⁷. Au-delà de l’homme et de l’animal, les éléments pouvant être implémentés incluent les autres outils, machines et éléments utilisés en aviculture, tel que les éleveuses, les nutriments, les cages, les outils d’exposition, de vente et bien d’autres.

L’ajout d’œufs semble indispensable si l’on considère l’utilité première de cette machine : accompagner l’éclosion et la mise au monde de poussins. Ce détail renforcerait immédiatement la lisibilité de l’objet. L’ajout de véritables œufs de poule n’est pas envisageable, car cela impliquerait une maintenance régulière par l’équipe de médiation et représenterait un risque pour la couveuse. D’autres options peuvent toutefois être envisagées. La première serait d’utiliser des œufs factices, comme ceux employés en aviculture pour encourager les poules à couvrir. Ils sont généralement fabriqués en plastique.

Une autre solution serait la création de fac-similés qui, une fois éclairés, laisseraient apparaître des fœtus de poussins. Cette option permettrait non seulement de démontrer le mécanisme de retournement des œufs, mais aussi d’illustrer l’usage du mire-œufs.

¹⁹⁶ BOURASSA, R. et SAINT-PIERRE, D. (dir.), *Médiation, francophonie et interculturalité : enjeux et perspectives*, Presses de l’Université Laval, 2010, p.140, [en ligne]. Disponible sur : [Érudit](#) (consulté le 29.03.25)

¹⁹⁷ *Ibid.*

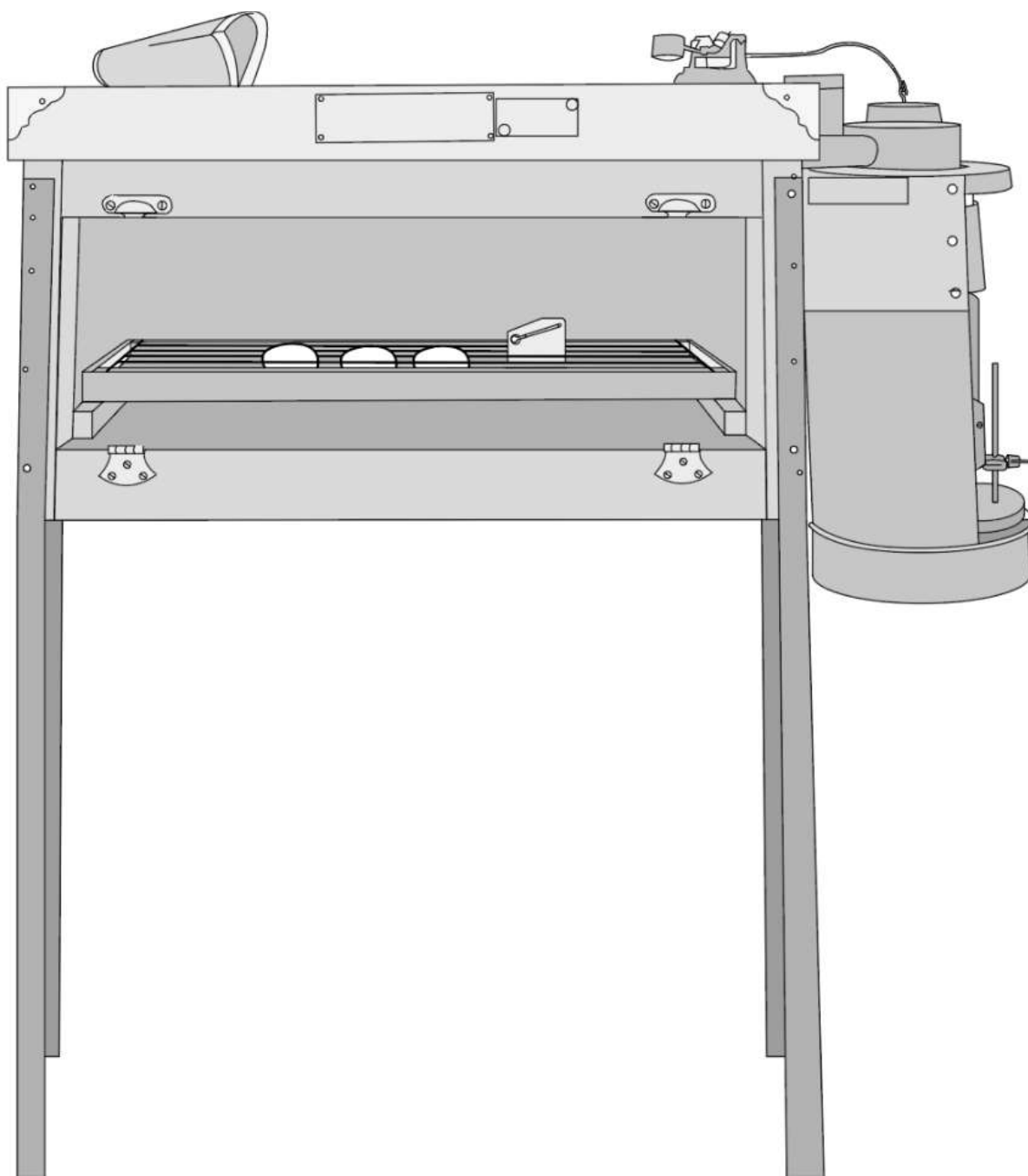


Schéma 18 Exemple de mise en place pour l'exposition ou la médiation par l'image ©Gabrielle Chailloux

Le schéma présenté ci-dessus donne une idée de l'objectif visé après restauration. Il propose une vue de ce que pourrait devenir la couveuse une fois intégrée au parcours permanent.



Au-delà de l'utilisation ou de la création d'outils annexes, la valorisation d'images d'archives pourrait aussi permettre de faire apparaître les autres acteurs mentionnés plus tôt, comme l'éleveur, ainsi que les outils et machines associés. Cette image nous communique des informations sur les pratiques liées à l'élevage de poussins et nous donne surtout une idée des outils utilisés.

Fournie par Claude Francès, la photographie (Fig. 108) montre Marius Francès en train de s'occuper des poussins à la sortie de la couveuse. Elle constitue un témoignage précieux sur les pratiques d'élevage et offre une vision directe des outils utilisés à l'époque.

L'image permet à la fois de contextualiser l'objet dans son environnement d'usage, en offrant un aperçu concret des gestes et de l'interaction entre l'homme et la machine. Cette photo apporte également des informations importantes pour préserver l'aspect fonctionnel de l'objet, en mettant en lumière les accessoires et outils associés à son usage.

Fig. 106 Marius Francès s'occupant des poussins ©Claude Francès

Cette seconde photographie (Fig. 109), montrant les poussins dans une éleveuse, complète la première en illustrant l'étape suivant leur sortie de la couveuse. Elle enrichit le discours en contextualisant le parcours des poussins et les équipements utilisés.



Fig. 107 Poussins dans une éleveuse ©Claude Francès

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de déterminer le rôle du restaurateur dans la conservation et la valorisation du patrimoine technique, au travers de la restauration d'une couveuse de la marque *Buckeye Incubator*, appartenant au Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, en Aveyron. Ce mémoire intitulé *La discrète poésie de l'éclosion, fragment d'une mémoire technique en sommeil*, se positionne comme un compte rendu de mes recherches et de mes interventions. Tout au long de ce mémoire, il a été nécessaire de recontextualiser sans cesse, en retraçant l'histoire de l'entreprise qui a fabriqué l'objet, le cadre de son acquisition, ou encore le contexte économique de l'époque. Cette démarche est tout aussi essentielle, à moindre échelle, pour le regard du visiteur, qui, sans ces clés de lecture, ne verrait dans cette couveuse qu'un simple meuble ancien, une table rustique parmi d'autres.

Ces nombreuses réflexions, ont permis de définir les valeurs de cet objet, qu'elles soient historiques, scientifiques, pédagogiques, ou encore sa capacité à fédérer des communautés. Ces qualités lui sont attribuées non seulement par ses caractéristiques conceptuelles, ce que l'on pourrait rapprocher de "la vie de l'objet"¹⁹⁸, mais aussi par sa matérialité, son identité physique. C'est précisément sur ces deux aspects que nous avons tenté de nous positionner, afin de proposer un traitement qui soit à la fois en adéquation avec les attentes de l'institution et respectueux de la déontologie de la restauration. Comme nous l'avons souligné, il ne s'agissait pas de restaurer une esthétique originelle, mais de stabiliser les altérations susceptibles de compromettre sa pérennité, en veillant à ne pas effacer les traces témoignant de son usage et de son histoire.

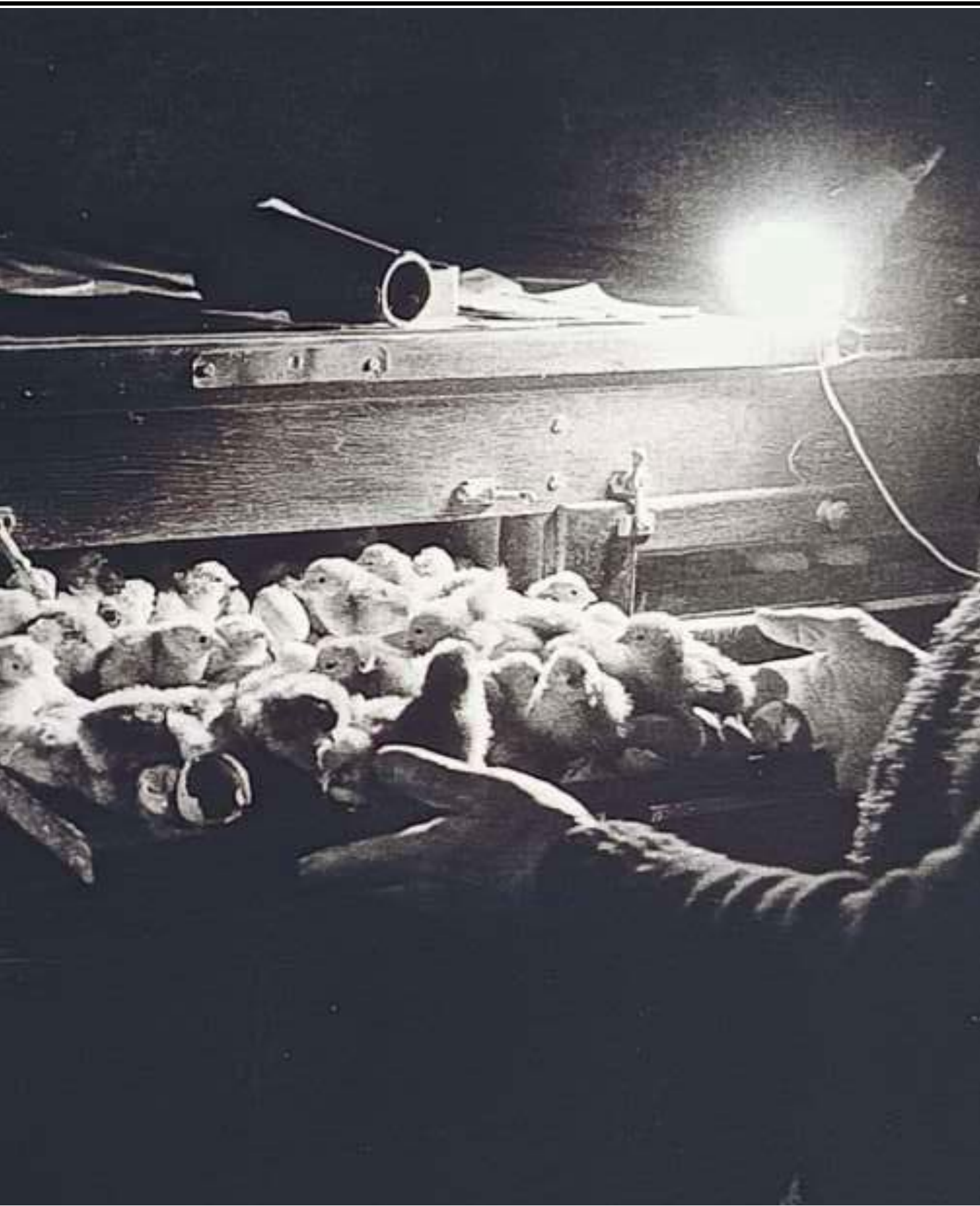
Lors de mes recherches, plusieurs limites se sont présentées, la première est liée à la nature composite de cet objet. En effet, pour cette typologie de bien, le restaurateur doit réfléchir à la conservation de divers matériaux et à leurs interactions. Les objets composites tel que celui-ci demande donc l'expertise de plusieurs spécialités. Ce cas d'étude m'a ainsi permis de définir mes limites, et de solliciter mes camarades ainsi que des professionnels de la restauration pour m'orienter dans mes recherches, notamment sur le traitement des métaux. Il est essentiel de souligner que nous ne travaillons pas seuls, et la possibilité de faire appel à des confrères spécialisés dans d'autres domaines représente un véritable atout.

La seconde limite concerne l'institution. Bien que notre formation nous prépare à élaborer des propositions de conservation et de restauration dans des conditions optimales, il est important de rappeler que toutes les institutions ne disposent pas des mêmes ressources. Les conditions idéales restent souvent théoriques, notamment lorsqu'on prend en compte la diversité des collections et les contraintes des espaces. Ce n'est pas une limite en soit mais plutôt une caractéristique à prendre en compte, que ce soit pour la conservation des biens culturels comme pour les dispositifs de monstration.

Enfin, cette étude a été très enrichissante, tant sur le plan de la recherche, où j'ai pu m'appuyer sur la littérature et des travaux antérieurs, que sur le plan personnel, grâce aux rencontres et échanges avec des professionnels de la restauration et des acteurs extérieurs à ce milieu. Ces discussions m'ont permis de clarifier mes propos et d'en assurer

¹⁹⁸ *Op. cit.*, BONNOT Thierry.

la pertinence, afin de m'adresser à un large public. Il s'agit également d'un accomplissement personnel, car chaque restaurateur se réjouit de constater que son intervention contribue à la conservation des biens, mais aussi à leur valorisation. Cette couveuse fera bientôt son entrée dans le parcours permanent du Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, où son plein potentiel pourra enfin être révélé, elle qui était plongée dans un profond sommeil.



Photographie de Marius Francès s'occupant de sa dernière couvée ©Claude Francès

BIBLIOGRAPHIE / SITOGRAPHIE

• CATALOGUES D'EXPOSITIONS

[Artiste et paysans : Battre la campagne, Toulouse, 2024], Artiste et paysans : Battre la campagne, Coédition Dilecta / les abattoirs, Edition illustrated, 1 mars 2024.

[George Henri Rivière : Voir c'est comprendre, Marseille, 2018], George Henri Rivière - Voir c'est comprendre, Mucem, Edition Flammarion, 2018.

• ÉTUDE DE L'AVICULTURE ET DU CONTEXTE RURAL

Agromisa Foundation ; CTA. *L'incubation des œufs par les poules et en couveuse*, série Agrodok n° 34. Wageningen, 2008, p. 41, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Guides-Agrodok/incubation%20des%20oeufs%20par%20les%20poules%20et%20en%20couveuse.pdf> (consulté le 10 février 2025).

Archives nationales du monde du travail, *La mécanisation agricole*, Dossiers du mois [en ligne]. Disponible sur : <https://archives-nationales-travail.culture.gouv.fr/Decouvrir/Dossiers-du-mois/La-mecanisation-agricole> (consulté le 25 février 2025).

BRESON, Gilles, Réaumur : le savant qui osa croiser une poule avec un lapin. Paris : Belin, 2001.

GALISSON, Pierre, *Notre patrimoine agricole préservé par des musées partout en France*. Le Blog du Tracteur, 2 novembre 2017, [en ligne]. Disponible sur : <https://leblogdutracteur.com/2017/05/17/une-dizaine-de-musees-consacres-au-machinisme-agricole-en-france/> (consulté le 17 novembre 2024).

INA. *France : élevage industriel en Auvergne - Journée des animaux*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.ina.fr/ina-eclaire-actu/france-elevage-industriel-auvergne-journee-animaux> (consulté le 26 mars 2025).

RODILLON, Jean, *Conseils pratiques sur l'incubation, l'élevage et l'engraissement des volailles par les procédés artificiels*, Tome 2 : Élevage et engraissement, Paris, Librairie J.-B. Baillière et fils, 1908.

The Buckeye Incubator Company, *How to make money in the baby chick business*. Springfield (Ohio) : The Buckeye Incubator Company, 1924.

The Buckeye Incubator Company, *Successful hatchery operation : a text book on methods of hatching and selling baby chicks for profits*. Springfield (Ohio), The Buckeye Incubator Company, 1926.

SÉRIEYS, G, “La longue marche de l’agriculture aveyronnaise”. Dans : *Histoire des hommes, de l’agriculture et des organisations de 1850 à 1989*. Rodez : Chambre d’agriculture de l’Aveyron ; CIRAD-DSA ; CIEPAC, avril 1989.

• ÉTUDE DES MATERIAUX

ANTON, Alain ; STEINLE, Jean-Louis. *Utilisation et mise en œuvre des produits micacés : Micas et produits micacés*. Techniques de l’Ingénieur, 10 mai 1997, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/energies-th4/materiaux-isolants-en-electrotechnique-42255210/micas-et-produits-micaces-d2360/>

ARMINJON, Catherine, BILIMOFF Michèle, *Métal*, Monum Patrimoine Eds Du, novembre 2010, collection vocabulaires
CARRERA, *L’inertie fluide, qu’est-ce que c’est exactement ?* [en ligne]. Disponible sur : <https://www.carrera.fr/blog/linertie-fluide-quest-ce-que-cest> (consulté le 20 novembre 2024).

CORBINEAU, Paul, FLANDIN, Jean-Michel. *Identification des bois : esthétique et singularités = Wood identification : aesthetics and specific characteristics*, traduction Elisabeth Beaupère, Éditions Vial, 2009.

FOISSY. *Charnières, paumelles et leur vocabulaire*, [en ligne]. Disponible sur : <http://foissy.fr/Vocabulaire-des-charnieres-et> (consulté le 2 décembre 2024).

FFF-PÉDIA. *Glossaire : les mots des métiers de forge et fonderie*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.forgefonderie.org/fr/fffpedia/glossaire> (consulté le 10 novembre 2024).

JACQUET, Hugues, *Savoir et faire : Le bois*. Arles : Actes Sud, 2024.

MARTIN, Gérard, *Le Papier*. Paris : Presses Universitaires de France, 1998, Collection Que sais-je ?

• PRATIQUE DE LA CONSERVATION-RESTAURATION

A. P. Demaegdt, P. R. Heffernan, and J. F. Williams, *Use of gels for the cleaning of archaeological metals. Case study of silver-plated copper alloy coins*, Journal of Cultural Heritage, vol. 46, 2021, pp. 233–243, [en ligne]. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.12.004> (consulté le 26.03.25)

BERTHOLON, Régis. *La limite de la surface d’origine des objets métalliques archéologiques. Caractérisation, localisation et approche des mécanismes de conservation*. Thèse de doctorat en Sciences de l’Homme et Société, Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2000. p.239 <https://theses.hal.science/tel-00331190v1>

CATILLON, Rémi, *Au temps des moulins : conservation-restauration d’un modèle réduit de moulin à vent hollandais pour scier le bois, musée des arts et métiers (paris) : étude*. Mémoire de diplôme de restaurateur du patrimoine. Paris : institut national du patrimoine, 2022. [en ligne]. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr/documentation-oeuvres/memoires-diplome-restaurateurs-patrimoine/au-temps-moulins-conservation-restauration-dun-modele-reduit-moulin->

[vent-hollandais-pour-scier-bois-musee-arts-metiers-paris-etude](#) (consulté le 2 mars 2025).

DARRE, Stéphanie, *La mécanique de l'écriture. Étude, conservation et restauration d'une machine à écrire typo de manufrance (premier quart du xxe siècle, paris, musée des arts et métiers) : essais d'application d'un inhibiteur de corrosion : le decanoate de sodium*. Mémoire de diplôme de restaurateur du patrimoine. Paris : institut national du patrimoine, 2016. [en ligne]. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr/documentation-oeuvres/memoires-diplome-restaurateurs-patrimoine/mechanique-lecriture-etude-conservation-restauration-dune-machine-ecrire-typo-manufrance-premier-quart-xxe-siecle-paris-musee-arts> (consulté le 5 mars 2025).

DEMAEGDT, A. P. ; HEFFERNAN, P. R. ; WILLIAMS, J. F. *Use of gels for the cleaning of archaeological metals. Case study of silver-plated copper alloy coins*. Journal of Cultural Heritage, vol. 46, 2021, p. 233–243, [en ligne]. Disponible sur : <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.12.004> (consulté le 26 mars 2025).

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION (ICC) ; *L'acide tannique pour les artefacts de fer rouillé*, 2021, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/acide-tannique-artefacts-fer-rouille.html> (consulté le 26 avril 2025).

Reconnaitre la corrosion active, 2016, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/reconnaitre-corrosion-active.html> (consulté le 12 mars 2025).

Constat d'état pour les tableaux – Glossaire. Note 10/11, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/constat-etat-tableaux-glossaire.html> (consulté le 5 mai 2025).

Identification des fibres naturelles, Note 13/11, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/identification-fibres-naturelles.html>

INP, Médiathèque numérique, *Rapport d'intervention sur la maquette du récupérateur de chaleur Whitwell*, PAS n° DÉG INP, [en ligne]. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr/documentation-oeuvres/rapports-restauration/rapport-dintervention-maquette-recuperateur-chaleur-whitwell-pas-ndeginp> (consulté le 28 avril 2025).

INP, *Modernisme Américain : fauteuil maa de George Nelson (1958) – musée d'art moderne de la ville de saint-étienne*. [en ligne]. Paris : inp – médiathèque numérique, p. 146. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr> (consulté le 28 avril 2025).

INP, *Rapport d'intervention sur la maquette du récupérateur de chaleur whitwell*. Pas n° dég inp, [en ligne]. Paris : inp – médiathèque numérique. Disponible sur : <https://mediatheque-numerique.inp.fr> (consulté le 28 avril 2025).

PIARD, Jonathan, TALEROY, Renaud, BONJOUR, Olivier, *La passivation du fer sous le choc*. Le Bulletin de l'Union des Professeurs de Physique et de Chimie, 2015, 109 (974), pp.767-781.

SELWYN, Lyndsie. *Métaux et corrosion : un manuel pour le professionnel de la conservation*, avec la collaboration de l'Institut canadien de conservation. – [Ottawa] : Institut canadien de conservation, cop. 2004.

Zhang, y., wang, f., & zhang, w. (2007). *Effect of ethylenediamine tetraacetic acid disodium on the corrosion of copper and its inhibition by benzotriazole*. Corrosion science, 49(7), 2896–2906. <https://doi.org/10.1016/j.corsci.2007.02.008>

- THEORIE DE LA CONSERVATION-RESTAURATION / SCIENCES HUMAINES

BONNOT, Thierry, *L'Attachement aux choses*, Paris : CNRS Éditions, 2014.

BOURASSA, R. ; SAINT-PIERRE, D. (dir.). *Médiation, francophonie et interculturalité : enjeux et perspectives*. Québec : Presses de l'Université Laval, 2010, p. 140, [en ligne]. Disponible sur : Érudit (consulté le 29 mars 2025).

BRANDI, Cesare, *Théorie de la restauration*, traduit de l'italien par Monique Baccelli, Paris, Éditions Allia, 2021

CHANDIVERT, Marie-France, *Sur les plateaux de l'histoire. La RCP "Aubrac 1964"*, n° 32, 2016, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.ethnographiques.org/2016/Chandivert> (consulté le 16 avril 2025).

CHEVALIER, Auguste. *Une nouvelle conception des Musées d'Agriculture : le Musée agricole tchécoslovaque de Prague*, Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée, 1931, vol. 11, n° 117, p. 305-309, [en ligne]. Disponible sur : https://www.persee.fr/doc/jatba_0370-3681_1931_num_11_117_4987 (consulté le 19 novembre 2024).

GOLSENNE, Thomas, Les chaînes opératoires artistiques. In : *Essais de bricologie : Ethnologie de l'art et du design contemporains*. Dijon : Les Presses du réel, 2015.

GOODMAN, Nelson, *Langages de l'art : Une approche de la théorie des symboles*, Paris : Hachette Littératures, 2006.

GUERDAT, Pamela ; RÉRAT, Mélissa. Une expérience au croisement de l'art et de la sociologie. *Conversations avec Nathalie Heinich*. Thesis, n° 16, 2015.

HEINICH, Nathalie, *La Fabrique du patrimoine : De la cathédrale à la petite cuillère*, Paris : Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, 2009.

LE GOFF, Jacques (dir.), *Patrimoine et passions identitaires*. Paris : Éditions du Patrimoine, 1998.

MINISTÈRE DE LA CULTURE, *Qu'est-ce qu'un musée de France*, [en ligne]. Disponible sur : <https://www.culture.gouv.fr/fr/Thematiques/musees/Les-musees-en-France/Les-musees-de-France/Qu-est-ce-qu-un-musee-de-France> (consulté le 10 décembre 2024).

MOELLO, Morgane, *Écomusée, un concept voyageur*. E-Phaïstos, VIII-1, 29 avril 2020, [en ligne]. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/ephaistos/7556> (consulté le 1 novembre 2024).

SIMONDON, Gilbert, *Le mode d'existence des objets techniques*, Paris, Éditions Aubier, 1958

RIEGL, Aloïs, *Le culte moderne des monuments*, traduit et présenté par Jacque Boulet, Edition l'Harmattan, 2003

ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHES TECHNIQUES

ANNEXE 2 : INDICATION SUR LA CONSERVATION DES MATERIAUX TOXIQUES, LE PLOMB ET LE MERCURE

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIE DU TRANSPORT DE FLAVIN A AVIGNON

ANNEXE 4 : TABLEAU DES TESTS

ANNEXE 5 : CODIFICATION DES STRATES POUR LA STRATIGRAPHIE DES METAUX PAR REGIS BERTHOLON

ANNEXE 6 : MATRICULE MARIUS FRANCES

ANNEXE 7 : ARTICLE DE JOURNAUX SUR LA COMPAGNIE BUCKEYE INCUBATOR

ANNEXE 8 : ÉCHANGE DE LETTRE ENTRE JEAN DELMAS ET CLAUDE FRANCES

ANNEXE 9 : FICHE D'IDENTIFICATION DE LA COUVEUSE *BUCKEYE INCUBATOR* PAR LE MUSEE

ANNEXE 1 : FICHES TECHNIQUES

FICHE TECHNIQUE

ARTECH PRO
Fournitures pour l'Art
www.artechpro.fr
contact@artechpro.fr
04 90 80 07 83



ETHANOL 95/96% Alcool éthylique dénaturé	Date de mise à jour : 14/12/2021
--	----------------------------------

- Description :** Liquide incolore, odeur forte et caractéristique.
Solvant polaire.
- Composition :** Alcool éthylique à 95-96%
Euro-dénaturant : méthyléthylcétone (agent d'altération de l'odeur), alcool isopropylique (marqueur analytique chimique), benzoate de dénatonium (agent d'altération du goût)
La présence d'Eurodénaturant est obligatoire pour tous les alcools éthyliques non destinés à l'industrie agroalimentaire.
- Caractéristiques :** Densité (20°C) 0,7990 - 0,8110
Indice réfraction (20°C) 1,3600 - 1,3700
Aspect LIQUIDE INCOLORE
- Applications :** Solvant polaire. Utilisé dans les domaines de la conservation-restauration comme agent mouillant, agent nettoyant, désinfectant, ou comme solvant de certains composés.
Composé inflammable – Voir Fiche de données de sécurité (FDS)

FICHE TECHNIQUE

Nom du produit : ***WHITE SPIRIT***

Fournisseur : **FOREVER PRODUCTS SA**
Rue de la Glacerie, 122
6180 COURCELLES
☎ 071/46.85.15 - 📠 071/46.85.69

1. DESCRIPTION

Liquide incolore et transparent à l'odeur caractéristique.

2. PARAMETRES PHYSIQUES

Densité (20 °C)	:	0.765 – 0.785 kg/liter
Densité (15 °C)	:	0.770 – 0.790 kg/liter
Indice de réfraction	:	1.434 – 1.439
Couleur	:	+30
Point éclair	:	> 39 °C
Trajet de distillation	:	IBP = min. 142 °C DP = max. 200 °C
Corrosion de la lame de cuivre	:	max. 1b
Point d'aniline	:	55
Indice Kauri-butanol	:	36

3. ANALYSE CHIMIQUE

Teneur en aromates	:	min. 15 %
Teneur en essence	:	max. 100 ppm
Teneur en soufre	:	max. 5 ppm

PU Sponges – latex free

Art.-No.: 2269 300

Product Information

Product name: PU Sponge
 Synonym: Hydrophilic Polyurethane Foam
 Size: PU-Sponges in a block (127 x 76 x 25 mm) with 40 small sponges

Specifications

Form	sponge
Colour	white
Specific Gravity (H ₂ O = 1)	0.09 - 0.11
Flash point	260 °C
Melting point	-177 °C
Solubility in water	insoluble

Available at Deffner & Johann:

Art.-No.: 2269 300 PU sponge, high density, block 127 x 76 x 25 mm

Please note:

This product should be stored, handled and used in accordance with good hygiene practices and in conformity with any legal regulations.

This information contained herein is based on the present state of knowledge and is intended to describe our product from the point of view of safety requirements. It should be therefore not be construed as guaranteeing specific properties.



Please find more details and ordering information at:

www.deffner-johann.de

Suction Block „Blitz-Fix“, Art.-Nr. 2270000

Particularly absorbent special sponge. Absorbs up to 12 times more water (in relation to its own weight).

Product information status:	May 2008, subject to change
Material:	Polyvinylalkohol (PVA)
Porosity:	66 - 94 %
Average pore size:	60 - 200 μ
Apparent density:	0.07 - 0.095 g/cm ³
Water retention capacity:	Very good
Tensile strength:	2 - 6 kg/cm ²
Tensile strain:	100 - 300 %
Tear strength:	1 - 5 kg/cm ²
Abrasion resistance (times before breakage):	1000 - 2000 times
Water absorption rate:	900 - 1500 wt %
Water absorption speed:	2 - 15 sec/cm
Condition when dry:	Hard
Maximum allowable temperature:	Wet 80 °C, dry 120 °C
Melting point:	180 °C
Acid resistance:	Dissolved by very strong acids
Alkali resistance:	Structure hardens on contact with strong alkalis
Solvent resistance:	Structural weakening due to chloroform and dichloroethane, as well as by strongly polar solvents



63080 Fish Glue Blend, discolored

Technical Data

Form:	coarse grains
Color:	yellowish - brown
Odor:	slight odor
pH-Value:	6 - 7
Humidity:	7 – 10.5 %
Gelatinous strength (12.5 %):	575 - 625 Bloomgrams (17h at 10°C)
Viscosity:	8.00 – 9.00 Engler (17.5 % at 60°C) 145 – 175 mPa.s (12.5 % at 60°C)
Fusion point:	31 - 34°C (20 %)
Storage:	Store product in a dry place, keep away from water and humidity.
Application:	Soak the gelatine grains in cold water during 2 hours. Then slowly heat up in a double boiler between 50 and 60°C.

59960 Phenolic Resin – Hollow Beads

Phenolic hollow beads are phenolic microspheres which can offer special functions when added into grinding wheels. They help in enhancing the performance of grinding wheels as well as the manufacturing. Applications include soft grade grinding wheels for fine polishing and mirror finishing.

Features

Act as a spacer during grinding

- Stabilize the wheel dimension from slumping during curing process
- Allow control of abrasive power
- Micron level finishing

Typical Formulation

Component	Parts by weight*
Thermosetting binder (such as powdered phenolic resin)	10 – 30
Abrasive grains	60 – 90
Fillers	0 – 15
Solvent solution	5 – 35
Phenolic Hollow Beads	20 - 35

* The information presented, including technical data and typical formulation, are based on tests and data which the manufacturer believes to be reliable and are intended for guidance only. The information is not to be taken as a warranty or representation for which we assume legal responsibility nor as permission or recommendation to practice any patented invention without license.

Particle size:	0005 - 0127 mm
Liquid density:	0.21 – 0.25 g/ml
Apparent density:	42.3 g / 500 ml
Moisture content:	1.81 %
Floatation in toluene-surfactant solution:	96.0 %

Method:

The phenolic hollow beads are wetted by mixing with the solvent solution. The binder is then added in small portions until well distributed. Care should be taken to avoid as much as possible any crushing of the phenolic hollow beads. It is then placed in a mould and pressed to shape. The moulded wheel is then removed from the mould and subjected to oven baking for drying and curing. The baking temperature depends on the resin used.

fiche technique

date création : 10/07/12

date révision : 30/12/19

n° révision : 01

FT 231 produit laine acier 1kg 000 extra-fine caractéristiques techniques Laine d'acier très faiblement huilée Ne raye pas													
domaines d'utilisation Grade extra-fin adapté aux travaux de finition : Bois : travaux de finition - Elimination des taches, application des cires - Matage des vernis. Peinture : finition avant la dernière couche, patine des peintures neuves. Divers : Nettoyage, polissage et lustrage de tous les matériaux : métaux, porcelaine, marbre...													
composition acier													
coloris													
poids net 1 kg		genecod 5450011090180											
code douane 73231000													
dimensions du produit en mm rouleau = Ø 250 mm x épaisseur 60 mm mèche = largeur 60 mm x longueur 25 m													
conditionnement & logistique 1 - produit emballage individuel sous film plastique 2 - colis <table border="1"> <thead> <tr> <th>qté du produit</th> <th>poids</th> <th>dimensions (mm)</th> <th>qté palette</th> <th>type palette</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>12,5 kg</td> <td>500x260x350</td> <td>30</td> <td>120x80</td> </tr> </tbody> </table>				qté du produit	poids	dimensions (mm)	qté palette	type palette	12	12,5 kg	500x260x350	30	120x80
qté du produit	poids	dimensions (mm)	qté palette	type palette									
12	12,5 kg	500x260x350	30	120x80									
divers													

ANNEXE 2 : INDICATIONS SUR LES MATERIAUX TOXIQUES, LE PLOMB ET LE MERCURE



Base de données FICHES TOXICOLOGIQUES

Mercure et composés minéraux

Fiche toxicologique synthétique n° 55 - Edition Septembre 2023

Pour plus d'information se référer à la fiche toxicologique complète.

Nom	Famille chimique	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index	Synonymes
Mercure	Métal	7439-97-6	231-106-7	080-001-00-0	-
Difulminate de mercure	Composés inorganiques du mercure	628-86-4	211-057-8	080-005-00-2	Fulminate mercurique
Difulminate de mercure (flegmatisant >= 20 %)	Composés inorganiques du mercure	628-86-4	211-057-8	080-005-01-X	Fulminate mercurique
Oxydicyanure de dimercure(II)	Composés inorganiques du mercure	1335-31-5	215-629-8	080-006-00-8	Oxycyanure mercurique
Dichlorure de mercure	Composés inorganiques du mercure	7487-94-7	231-299-8	080-010-00-X	Chlorure mercurique
Dichlorure de dimercure	Composés inorganiques du mercure	10112-91-1	233-307-5	080-003-00-1	Calomel, Chlorure mercurieux
Composés inorganiques du mercure (à l'exception du sulfure mercurique et des composés nommés ci-dessus)	Composés inorganiques du mercure		-	080-002-00-6	-



MERCURE

Danger

- H330 - Mortel par inhalation
- H360D - Peut nuire au fœtus
- H372 - Risque avéré d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée
- H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008, 231-106-7

Propriétés physiques

Nom Substance	N° CAS	Etat Physique	Solubilité	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur
Mercure	7439-97-6	Liquide	à 20 °C : 0,02-0,0567 mg/L à 100 °C : 0,6 mg/L	- 38,87 °C à - 38,48 °C	356,7 °C - 356,9 °C	0,16-0,17 Pa à 20 °C 0,3 Pa à 30 °C 1,7 Pa à 50 °C

Oxyde mercurique	21908-53-2	Solide	à 20 °C : 3 mg/L à 25 °C à 100 °C : 395 mg/L	décomposition à 500 °C	-	30,8 kPa à 400 °C
Chlorure mercurique	7487-94-7	Solide	à 20 °C : 69 g/L à 100 °C : 480 g/L	276 - 277 °C	302 °C	0,17 Pa à 20 °C 133,32 Pa à 136,2 °C
Sulfate mercurique	7783-35-9	Solide	hydrolysé	décomposition avant 550 °C	-	-
Sulfure mercurique	1344-48-5	Solide	insoluble	- Sublimation à 583 °C (sulfure mercurique rouge) - Sublimation à 446 °C (sulfure mercurique noir)	-	101 kPa à 580 °C

Pour le mercure, à 20 °C et 101,3 kPa, 1 ppm = 8,34 mg/m³.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Une valeur limite d'exposition professionnelle **contraignante** dans l'air des locaux de travail a été établie en France pour le mercure et les composés bivalents du mercure.

Substance	PAYS	VLEP 8h (mg/m ³)
Mercurure et composés bivalents du mercure, y compris l'oxyde de mercure et le chlorure mercurique	France (VLEP réglementaire contraignante - 2012), en Hg	0,02

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Le mercure et ses composés minéraux sont majoritairement absorbés par voie pulmonaire ; l'absorption par voie orale est faible mais variable selon le composé. Après absorption, le mercure présent dans le sang est distribué dans l'organisme, principalement dans le cerveau, mais aussi au niveau de l'appareil digestif et des poumons. Le mercure traverse les barrières hémato-encéphalique et placentaire. Il subit des réactions d'oxydoréduction dans les milieux biologiques et est éliminé majoritairement dans les urines et l'air expiré.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

Les effets du mercure élémentaire par inhalation se manifestent principalement dans les poumons, le système nerveux, le foie et les reins. Par voies orale et cutanée, les composés mercuriques et mercuriels sont à l'origine d'effets, plus ou moins sévères, au niveau gastro-intestinal, neurologique et cardio-vasculaire.

Le mercure liquide peut entraîner une conjonctivite légère, alors que des solutions concentrées de chlorure mercurique induisent des lésions sévères de la cornée. Aucune donnée n'est disponible pour la peau.

Toxicité subchronique, chronique

L'exposition chronique au mercure par voie pulmonaire induit des lésions neurologiques, respiratoires et hépatiques, dont la sévérité augmente avec la durée et la concentration d'exposition. Par voie orale, les sels mercuriques sont à l'origine d'effets gastro-intestinaux, cardiaques et immunologiques.

Effets génotoxiques

Les dérivés minéraux solubles du mercure exercent une action mutagène dans plusieurs systèmes expérimentaux in vitro et in vivo.

Effets cancérogènes

Très peu d'informations sont disponibles concernant le potentiel cancérogène du mercure et de ses composés. Quelques tumeurs bénignes et malignes sont rapportées au niveau des reins, à la suite d'expositions au chlorure mercurique.

Effets sur la reproduction

Les vapeurs de mercure sont à l'origine d'effets au niveau des appareils reproducteurs mâle et femelle, diminuant la fertilité. Au niveau du développement, des effets embryotoxiques et fœtotoxiques sont rapportés ; malformations, modifications du comportement et immunomodulation sont aussi observées. Par voie orale, les sels de mercure touchent aussi les appareils reproducteurs mâle et femelle ; des effets embryotoxiques et fœtotoxiques sont aussi rapportés mais pour des doses supérieures à celles de mercure élémentaire.

Fertilité

Développement

Toxicité sur l'Homme

L'inhalation de vapeurs de mercure provoque principalement une irritation respiratoire et des troubles neurologiques graves. L'ingestion de sels mercuriques induit des troubles digestifs et une atteinte tubulaire rénale. Le mercure sous forme métallique n'est pas irritant pour la peau et les yeux alors que les solutions concentrées de sels mercuriques le sont.

L'exposition chronique au mercure entraîne des troubles neurologiques progressifs aboutissant à une encéphalopathie (troubles de l'humeur et de la motricité...), une neuropathie périphérique et une possible atteinte rénale.

Les études épidémiologiques conduites chez les salariés exposés au mercure ne sont pas en faveur d'un effet cancérogène.

L'exposition professionnelle au mercure ou à ses composés inorganiques pourrait induire des risques pour la fertilité chez l'homme et la femme ainsi qu'une augmentation du nombre d'avortements.

Recommandations

Lorsque l'emploi du mercure ou de ses composés minéraux est techniquement indispensable, l'exposition des travailleurs doit être réduite au niveau le plus bas possible. Des mesures très strictes de prévention et de protection adaptées au risque s'imposent lors du stockage et de la manipulation de ces substances ou des préparations les contenant.

Au point vue technique

Stockage

- Stocker le mercure et ses composés dans des locaux frais et bien ventilés, à l'abri de toute source de chaleur ou d'ignition (rayonnements solaires, flammes, étincelles...) et à l'écart de produits incompatibles (voir le paragraphe sur les propriétés chimiques). Le sol et les parois des locaux de stockage du mercure seront construits en matériaux lisses et imperméables, exempts de fissures et de joints poreux ; le sol présentera une légère déclivité conduisant à une rigole d'écoulement avec une trappe et amenée d'eau afin qu'en cas de déversement accidentel, le métal puisse être collecté sous eau et récupéré rapidement.
- Pour éviter de répandre du mercure, effectuer sous aspiration à partir de système clos et au moyen d'appareils spécialement prévus à cet effet toutes les opérations de vidange, soutirage, remplissage ou transvasement de métal.
- Récupérer immédiatement tout mercure répandu, même en faible quantité, en utilisant soit des techniques physiques (aspiration sous vide avec piège de charbon actif dopé à l'iode, congélation avec de l'azote liquide), soit un procédé chimique (amalgamation).
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes seront prévus à proximité des locaux pour les interventions d'urgence.

Manipulation

- Prévenir toute inhalation de vapeurs ou de brouillard de mercure comme celle des aérosols solides ou liquides de ses composés minéraux. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête, notamment celles où le mercure est chauffé. Prévoir une aspiration des émissions à leur source ainsi qu'une ventilation générale des locaux (celle-ci ne devra pas comporter de recyclage d'air). Prévoir également des appareils de protection respiratoire pour certaines opérations exceptionnelles de courte durée ; leur choix dépend des conditions de travail ; si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type HgP3. Pour des interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire autonome isolant est nécessaire.
- Séparer les postes et locaux où s'effectuent des opérations pouvant donner lieu à émission de poussières, de brouillard et de vapeurs. Placer notamment dans des enceintes ventilées ou des hottes les dispositifs comportant un chauffage de mercure.
- Contrôler fréquemment et régulièrement la teneur de l'atmosphère en mercure ; dans les locaux où le métal est manipulé de façon régulière, la mesure en continu est recommandée.
- Éviter tout contact des produits avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des équipements de protection individuelle : vêtements de travail, gants imperméables (par exemple en caoutchouc butyle, caoutchouc naturel, caoutchouc polychloroprène ou encore caoutchouc nitrile [14, 15, 24]) et lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage. Pour la manipulation du mercure, les vêtements ne devront comporter ni poches, ni revers.
- Prévoir l'installation de douches de sécurité dans les ateliers où le produit est manipulé de façon constante.
- Les tables de travail sur lesquelles est manipulé le mercure devront avoir des bords surélevés avec des angles arrondis et comporter une pente légère menant vers une rigole d'écoulement se déversant dans un flacon rempli d'eau, de façon que le mercure répandu puisse y être collecté immédiatement. Veiller à ce que la surface exposée soit la plus petite possible.
- Les installations de chauffage des locaux de travail (radiateurs, conduites de vapeur ou d'eau chaude) seront encastrées de façon à faciliter le nettoyage et l'entretien.
- Maintenir les locaux en parfait état de propreté ; un nettoyage quotidien, systématique et approfondi sera assuré ; les aspirateurs seront munis de filtres à charbon actif capables d'adsorber les vapeurs de mercure.
- En cas de fuite ou de déversement accidentel important (quantité de mercure dépassant environ 100 g) dans un local, fermer le chauffage, interdire l'accès au local contaminé, aérer la zone si possible, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié.

Si le déversement est mineur, il conviendra de porter les équipements de protection individuelle, de délimiter la surface à décontaminer, d'éteindre toute source de chaleur, de récupérer directement le mercure répandu ou de le transformer en composés non volatils.

Les procédés chimiques suivants permettent de transformer le mercure élémentaire en composés non volatils : le procédé au polysulfure de calcium, le procédé à

base de fleur de soufre, le procédé à base de thiosulfate de sodium et d'EDTA, le procédé par obtention d'amalgames solides à l'aide de poudres de cuivre, de zinc et d'étain ou encore « d'éponge à mercure » constituée d'une éponge métallique de cuivre imprégnée d'une mixture à base de poudre de zinc et d'un acide faible en présence d'un agent mouillant (acide sulfamique à 5 % + 100 ppm d'un tensio-actif). Des kits de décontamination du mercure sont commercialisés. Les procédés physiques peuvent permettre d'aspirer les gouttelettes de mercure à l'aide d'aspirateurs à mercure spécifiques (surtout ne pas utiliser d'aspirateurs ordinaires qui propageraient la contamination dans l'atmosphère) ou à l'aide de trompes à eau (ne jamais balayer un déversement de mercure car ceci aurait pour effet de diviser le mercure en plus fines gouttelettes).

- Conserver les déchets du mercure et de ses composés minéraux dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les envoyer à des centres spécialisés dans le traitement des déchets mercuriels.

Conduite médicale à tenir

- Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles, la fertilité, la femme enceinte et allaitante, et la surveillance biologique de l'exposition.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou des services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de contact cutané et/ou de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés. Dans tous les cas, consulter un médecin ou un ophtalmologiste.
- En cas de blessure ou de souillure d'une plaie avec du mercure, faire transférer en milieu hospitalier pour bilan des lésions.
- En cas d'ingestion d'un sel de mercure, si le sujet est conscient, tenter de le faire vomir et faire transférer en milieu hospitalier pour bilan des lésions, surveillance et traitement évacuateur, symptomatique et éventuellement chélateur spécifique.

Plomb et composés minéraux

Fiche toxicologique synthétique n° 59 - Edition Janvier 2025

Pour plus d'informations, se référer à la fiche toxicologique complète.

Nom	Famille chimique	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index	Synonymes
Plomb sous forme de poudre (diamètre des particules < 1 mm)	Métal	7439-92-1	231-100-4	082-013-00-1	
Plomb massif (diamètre des particules ≥ 1 mm)	Métal	7439-92-1	231-100-4	082-014-00-7	
Composés du plomb à l'exception des autres composés du plomb nommés à l'annexe VI du règlement (CE) n° 1272/2008	Composés inorganiques du plomb			082-001-00-6	
Diazoture de plomb	Composés inorganiques du plomb	13424-46-9	236-542-1	082-003-00-7	
Diazoture de plomb (flegmatisant ≥ 20 %)	Composés inorganiques du plomb	13424-46-9	236-542-1	082-003-01-4	
Chromate de plomb	Composés inorganiques du plomb	7758-97-6	231-846-0	082-004-00-2	
D(acétate) de plomb	Composés organiques du plomb	301-04-2	206-104-4	082-005-00-8	Acétate de plomb
Bis(orthophosphate) de triplomb	Composés inorganiques du plomb	7446-27-7	231-205-5	082-006-00-3	
Acétate de plomb basique	Composés organiques du plomb	1335-32-6	215-630-3	082-007-00-9	Sous-acétate de plomb ; Bis(acétato-kappaO)tétrahydroxytriplomb
Jaune de sulfochromate de plomb	Composés inorganiques du plomb	1344-37-2	215-693-7	082-009-00-X	C.I. Pigment Yellow 34 ; C.I. 77603
Rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb	Composés inorganiques du plomb	12656-85-8	235-759-9	082-010-00-5	C.I. Pigment Red 104 ; C.I. 77605
Hydrogéoarsénate de plomb	Composés inorganiques du plomb	7784-40-9	232-064-2	082-011-00-0	
Hexafluorosilicate de plomb	Composés inorganiques du plomb	25808-74-6	247-278-1	009-014-00-1	Fluosilicate de plomb (II)
Sel de plomb et de nickel de l'acide silicique	Composés inorganiques du plomb ; Composés inorganiques du nickel	68130-19-8		028-050-00-9	



PLOMB SOUS FORME DE POUDRE (diamètre des particules < 1 mm)

Danger

- H360FD - Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus.
 - H362 - Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
 - H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
- Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.

231-100-4

Propriétés physiques

Nom Substance	Etat Physique	Solubilité	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur
Plomb	Solide	Insoluble dans l'eau Soluble dans l'acide nitrique dilué et l'acide sulfurique concentré et bouillant	326 à 327,5 °C	1740 à 1749 °C	0,133 kPa à 980 °C 53,3 kPa à 1600 °C
Chlorure de plomb	Solide	Soluble dans l'eau (9,9 g/L à 20 °C) Très soluble dans les solutions de soude ou potasse, légèrement soluble dans l'acide chlorhydrique	500 à 501 °C	de 950 à 951 °C	0,133 kPa à 547 °C
Chromate de plomb	Solide	Insoluble dans l'eau (de 0,17 à 0,6 mg/L à 20 °C) Soluble dans l'acide nitrique Insoluble dans l'acide acétique et l'ammoniaque	844 °C	Décomposition avant ébullition	
Carbonate de plomb (ou cérusite)	Solide	Insoluble dans l'eau (de 1,1 à 3 mg/L à 20 °C), l'éthanol, l'ammoniaque Soluble en milieu acide (décomposition) et en milieu basique	315 °C avec décomposition		
Dioxyde de plomb	Solide	Insoluble dans l'eau. Soluble dans l'acide chlorhydrique Soluble à chaud dans les solutions de soude	290 °C avec décomposition		
Monoxyde de plomb	Solide	Très peu soluble dans l'eau (17 mg/L à 20 °C) Soluble dans les acides (nitrique et acétique dilués) et les bases (à chaud)	887 à 897 °C	1470 à 1472 °C avec décomposition	1 Pa à 724 °C 10 Pa à 816 °C
Nitrate de plomb	Solide	Soluble dans l'eau (565 g/L à 20 °C) et légèrement soluble dans l'éthanol	Décomposition à partir de 205 °C avec dégagement d'oxygène et de dioxyde d'azote		
Sulfate de plomb	Solide	Insoluble dans l'eau (42,5 mg/L à 25 °C) Soluble dans les acides et bases concentrés Insoluble dans l'éthanol	1170 °C avec début de décomposition à 900 °C		
Sulfure de plomb	Solide	Très peu soluble dans l'eau (0,124 g/L à 20 °C)	de 1113 °C à 1114 °C		1 Pa à 656 °C

		Soluble dans l'acide nitrique chaud et dans l'acide chlorhydrique dilué		10 Pa à 741 °C
Tétraoxyde de plomb (ou minium)	Solide	Insoluble dans l'eau Soluble dans l'acide acétique et l'acide chlorhydrique chaud	500 °C avec décomposition, 830 °C quand la décomposition à 500 °C est empêchée par pression d'O ₂	
Di(acétate) de plomb	Solide	Soluble dans l'eau (443 à 456 g/L à 20 °C), légèrement soluble dans l'éthanol	280 °C avec début de décomposition à 204 °C	
Bis(carbonate)dihydroxyde de triplomb (ou céruse)	Solide	Insoluble dans l'eau (2,2 mg/L à 25 °C)	Décomposition à 400 °C	

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

Prélèvement de la fraction inhalable de l'aérosol par pompage de l'air sur un support de collecte des particules. Mise en solution par différents mélanges et modes de minéralisation. Dosage du plomb par spectrométrie : d'absorption atomique (SAAF, SAA-AET), d'émission à plasma à couplage inductif (ICP-AES) ou de masse couplée à un plasma inductif (ICP-MS).

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

Des VLEP dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le plomb métallique et ses composés.

Substance	PAYS	VLEP 8h (mg/m ³)	VLEP Description
Plomb métallique et ses composés	France (VLEP réglementaire contraignante - 2003)	0,10	en Pb
Plomb et ses composés inorganiques	Union européenne (2024)	0,03	Substance reprotoxique sans seuil

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Chez l'animal comme chez l'Homme, le plomb pénètre dans l'organisme par voies digestive et pulmonaire ; l'absorption cutanée est négligeable. L'absorption pulmonaire dépend notamment de la taille des particules chargées en plomb et de leur solubilité. Le plomb n'est pas métabolisé dans l'organisme, il se distribue dans les érythrocytes, les tissus mous, les os et traverse la barrière placentaire. Il n'y a pas d'accumulation dans les poumons. Le plomb inhalé non absorbé est éliminé par action mucociliaire trachéo-bronchique vers le tractus gastro-intestinal puis, comme le plomb ingéré, est absorbé ou directement éliminé dans les fèces. Le plomb absorbé est principalement excrété dans les urines et les fèces, et dans une moindre mesure, via la salive, la sueur, les phanères et le lait maternel.

Toxicité expérimentale

La toxicité aiguë comprend des effets neurologiques, digestifs, rénaux ainsi que sur la synthèse de l'hème. Une létalité est possible à fortes doses.

Toxicité aiguë

Toxicité subchronique, chronique

Après des expositions subchronique ou chronique, des effets hématologiques, neurologiques, rénaux, cardiaques, vasculaires et immunologiques peuvent être observés.

Effets génotoxiques

Les données disponibles ne permettent pas de conclure quant à l'effet génotoxique du plomb et de ses composés minéraux.

Effets cancérogènes

Des tumeurs rénales ont été observées chez le rat et la souris, pour plusieurs sels de plomb administrés par différentes voies, ainsi que des gliomes chez le rat avec le sous-acétate de plomb.

Effets sur la reproduction

Les sels de plomb induisent une diminution de la fertilité, une embryotoxicité et une tératogénicité chez de nombreuses espèces. L'acétate de plomb semble, de plus, agir sur l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique.

Fertilité

Développement

Effets perturbateurs endocriniens

Le plomb et ses composés peuvent modifier les taux de certaines hormones, notamment via une action sur l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique.

Toxicité sur l'Homme

L'intoxication aiguë par le plomb est rare ; elle résulte d'une ingestion massive ou d'une administration parentérale de plomb métallique ou composés minéraux. Le plomb est un toxique cumulatif dont les principales cibles en cas d'exposition chronique sont le système nerveux, le rein, le système cardiovasculaire et le système hématologique. De nombreux effets sont en particulier rapportés pour des plombémies inférieures à 200 µg/L (voire inférieures à 50 µg/L), chez des travailleurs exposés ou en population générale : troubles des fonctions neurocomportementales et de l'audition, effets rénaux (diminution du débit de filtration glomérulaire et augmentation du risque de maladie rénale chronique), augmentation de la pression artérielle et de la mortalité cardiovasculaire. Des effets génotoxiques dans les lymphocytes périphériques sont observés chez des travailleurs exposés au plomb. Les données de mortalité par cancer dans des cohortes de travailleurs exposés ne sont pas toujours concordantes ; les résultats les plus concluants concernent un excès de risque de cancer du poumon (sans toutefois prise en compte du tabagisme et souvent d'autres co-expositions) et de l'estomac. Le plomb affecte la fertilité masculine en induisant des anomalies des paramètres spermatiques. L'exposition maternelle au plomb est un facteur de risque d'avortement spontané et d'accouchement prématuré mais pas de malformations ; elle est inversement corrélée, sans effet seuil, au poids de naissance de l'enfant. L'exposition pré- et post-natale au plomb affecte le développement du système nerveux central du fœtus et du jeune enfant, sans seuil d'effet.

Recommandations

Lorsque l'emploi du plomb ou de ses composés est techniquement indispensable, l'exposition des travailleurs doit être réduite au niveau le plus bas possible. Des mesures très sévères de prévention et de protection adaptées au risque ainsi qu'un suivi médical s'imposent conformément aux textes réglementaires.

Au point de vue technique

L'intégralité des recommandations techniques figurent dans la fiche complète. On prendra tout particulièrement soin à respecter les points suivants :

- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : Lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- **Éviter tout contact** de produit avec la **peau** et les **yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs, poussières, aérosols. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des poussières et vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur.
- Le choix des équipements de protection individuelle (EPI) dépend des conditions au poste de travail et de l'évaluation des risques professionnels. Ils ne doivent pas être source d'**électricité statique** (chaussures antistatiques, vêtements de protection et de travail dissipateurs de charges). Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux.
- Stocker le plomb ou ses composés dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...).
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide, récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte** (terre, sable, autre matière inerte...). Laver à grande eau la surface ayant été souillée.
- En cas de déversement accidentel de poudre ou de poussières, le **balayage et l'utilisation de la soufflette sont à proscrire**. Récupérer le produit en l'aspirant avec un aspirateur industriel.
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés et munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- Des appareils de protection respiratoires isolants autonomes sont à prévoir **à proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Dans tous les cas, ne pas autoriser les travailleurs non indispensables et non protégés à rester dans la zone polluée.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires** et de **douches de sécurité**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

Conduite médicale à tenir

Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles, la fertilité, la femme enceinte et/ou allaitante et la surveillance biologique de l'exposition professionnelle. Pour plus d'informations, voir la fiche toxicologique complète.

Conduites à tenir en cas d'urgence

- En cas de **projection cutanée ou oculaire**, retirer les vêtements souillés et rincer la peau et/ou les yeux immédiatement et abondamment à l'eau courante pendant au moins 15 minutes. En cas de port de lentilles de contact, les retirer pendant le rinçage. Si une irritation oculaire et/ou cutanée apparaît, consulter un médecin et/ou ophtalmologiste.
- En cas d'**inhalation importante de poussières ou de fumées contenant du plomb ou des composés minéraux**, appeler immédiatement un SAMU ou un centre antipoison, faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant toutes les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes).

- En cas d'**ingestion**, appeler immédiatement un SAMU ou un centre antipoison, faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements.

ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIE DU TRANSPORT DE FLAVIN A AVIGNON



Fig. 108 Préparation au transport, immobilisation des pièces mobiles ©Carmen Grima



Fig. 109 La couveuse immobilisée pour le transport ©Gabrielle Chailloux

ANNEXE 4 : TABLEAUX DES TESTS

Tests de solubilité sur les surfaces				
Solvants	Vernis	Couche pictural noir	Couche pictural grise	Couche pictural doré
Eau déminéralisée	Non soluble	Non soluble	Non soluble	Non soluble
White spirit	Non soluble	Soluble	Non soluble	Non soluble
Acétone	Soluble	Non soluble	Soluble	Soluble
Ethanol	Non soluble mais création d'une pellicule blanche sur la surface	Non soluble	Non soluble	Non soluble
Isopropanol	Non soluble	Soluble	Non soluble	Non soluble

Tableau 1 Test de solubilité ©Gabrielle Chailloux

Tests de gommage sur le bois				
Gommes	Caractère abrasif	Action	Résidus	Aspect de surface après application
Deffner & Johann®	Faible	Bonne action	Pas de résidus	Pas de changement notable
Smoke sponge®	Fort	Bonne action	Dépôt de résidus	Pas de changement notable
Mars Plastic (Steadtler)	Modéré	Bonne action	Dépôt de résidus	Lustrage de la surface
Wishab®	Fort	Bonne action	Dépôt de beaucoup de résidus	Pas de changement notable
Éponge micro poreuse avec eau déminéralisée	Faible	Bonne action Le solvant permet une action rapide sur la surface	Absence de résidus	Pas de changement notable

Tableau 2 Tests de gommage sur les surfaces en bois ©Gabrielle Chailloux

Tests sur le carton				
Gommes	Caractère abrasif	Action	Résidus	Aspect de surface après application
Deffner & Johann®	Faible	Bonne action	Pas de résidus	Retrait des résidus sans altérer la surface
Smoke sponge®	Fort	Bonne action	Dépôt de résidus	Présence de rayure sur le support
Mars Plastic (Steadtler)	Risque de retrait des marquages au crayon	Bonne action	Dépôt de résidus	Lustrage de la surface

Gomme Crêpe	Modéré	Bonne action	Dépôt de résidus	Lustrage de la surface
-------------	--------	--------------	------------------	------------------------

Tableau 3 Tests de gommages sur les surfaces en carton ©Gabrielle Chailloux

Tests de gel EDTA				
Gel d'EDTA 2% dans Agar-Agar 2%	5 min	10 min	15 min	20 min
pH 4	Pas d'effet	Léger retrait	Bonne action	Pas d'amélioration
pH 7	Pas d'effet	Léger retrait	Bonne action	Bonne action
pH 10	Pas d'effet	Léger retrait	Pas d'amélioration	Pas d'amélioration

Tableau 4 Tests de gel d'EDTA ©Gabrielle Chailloux

ANNEXE 5 : CODIFICATION DES STRATES POUR LA STRATIGRAPHIE DES METAUX PAR BERTHOLON

Types de strate Strata types	Définition	Code principal
Produits de corrosion <i>Corrosion products</i>	Strate formée principalement de produits de corrosion	CP
Sédiment <i>Soil</i>	Strate formée principalement de sédiments adhérents (même faiblement) autres que des produits de corrosion, généralement un mélange de terre, débris minéraux ou organiques	S
Dépôt <i>Deposit</i>	Strate formée par précipitation chimique ou formation biologique au contact du métal ou du matériau corrodé	D
Métal <i>Metal</i>	Strate constituée de métal non corrodé quel que soit le métal de base et quelle que soit sa position stratigraphique.	M
Métal corrodé <i>Corroded metal</i>	Strate formée de métal présentant une corrosion interne.	CM
Vide <i>Void</i>	Strate représentant un espace vide, une cavité ouverte ou fermée, au sein des autres strates.	V
Matériau non métallique <i>Non-metallic material</i>	Strate constituée d'un matériau non métallique. Ce matériau peut constituer une partie de l'objet, être un élément du décor, etc., ou être associé à l'objet. Le matériau peut être ou non altéré.	NMM
Pseudomorphe de matériau organique <i>Pseudomorphic organic material</i>	Strate constituée de matériaux organiques (bois, cuir, textiles, etc.) partiellement ou totalement dégradés dont la forme est conservée par des produits de corrosion.	POM

Tableau 6.5 Types de strates et codification principale.

Fig. 110 Tableau de codification des différents types de strates ©Régis Bertholon

BERTHOLON, Régis. *La limite de la surface d'origine des objets métalliques archéologiques. Caractérisation, localisation et approche des mécanismes de conservation*. Thèse de doctorat en Sciences de l'Homme et Société, Université Panthéon-Sorbonne - Paris I, 2000. p.239 <https://theses.hal.science/tel-00331190v1>

ANNEXE 6 : MATRICULE MARIUS FRANCES

[illegible]

Fiche d'affectation crée le 1 février 1920

FRANCES Marius Germain Adrien

État civil

*Né le 8 octobre 1898 à Tanus, canton de Pampelonne, département de Tanus, résident à Tanus, canton de Pampelonne, département du Tarn.
Profession de cultivateur, prof 1917*

Décision du conseil de révision des motifs

*Inscrit sous le n°22 de la liste du canton de Pampelonne
Classé dans la 1ère partie de la liste en 1917*

Détail des services et mutations diverses

Incorporé à compter du 2 mai 1917. Arrivé au corps le 3 mai 1917 et soldat de 2e classe le dit jour. Passé au 143e régiment d'infanterie le 29 novembre 1917. Parti aux armes le 18-12-1917. Passe au 49e régiment d'infanterie le 6.3.1918. Évacué blessé le 30-9-1918.

Proposé pour la réforme N°1 avec gratification 6° catégorie par la commission de réforme d'Olle du 8 avril 1919 pour « perte de substance osseuse dans la région pariétale droite »

Déjà réformé définitivement et proposé pour pension permanente 30% (même taux) par la commission de réforme de Rodez du 21 décembre 1922 pour « perte de substance osseuse région pariétale droite de 3 cm sur 3 cm. Céphalées et vertiges allégués.

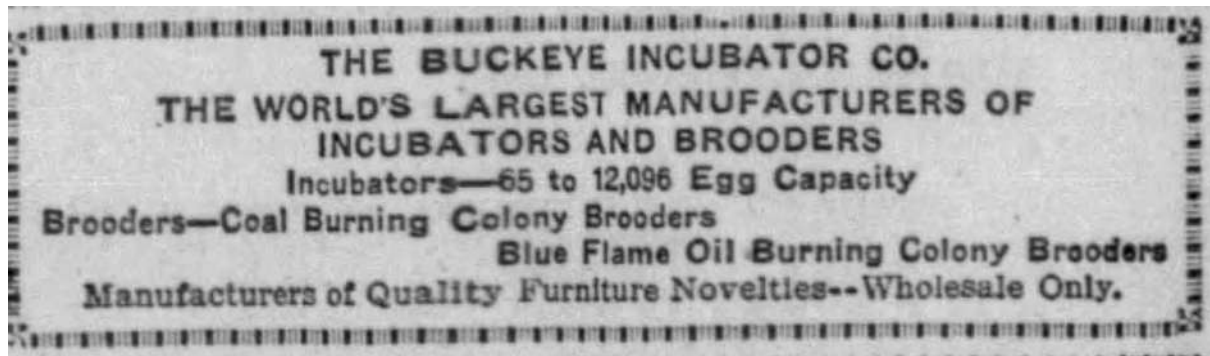
Admis à une pension de M 20 francs par arrêté ministériel du 8 septembre 1923 avec jouissance du 8 avril 1925.

Blessure, citation, décorations, etc.

Blessé le 30 septembre 1918 à Pinon « éclat d'obus à la tête et au bras droit »

Citation : Mo de la brigade n°18036 du 30 mai 1919 « soldat très brave et plein d'entrain, a montré de grandes qualités en toutes circonstances notamment le 30-9-19 où il a été blessé et où le régiment chassa l'ennemi de la forêt de Pinon.

ANNEXE 7 : ARTICLES DE JOURNAUX SUR LA COMPAGNIE BUCKEYE INCUBATOR



The Springfield Daily News, November 18, 1928 © Clark County Historical Society au Heritage Center à Springfield.

LA BUCKEYE INCUBATOR CO.

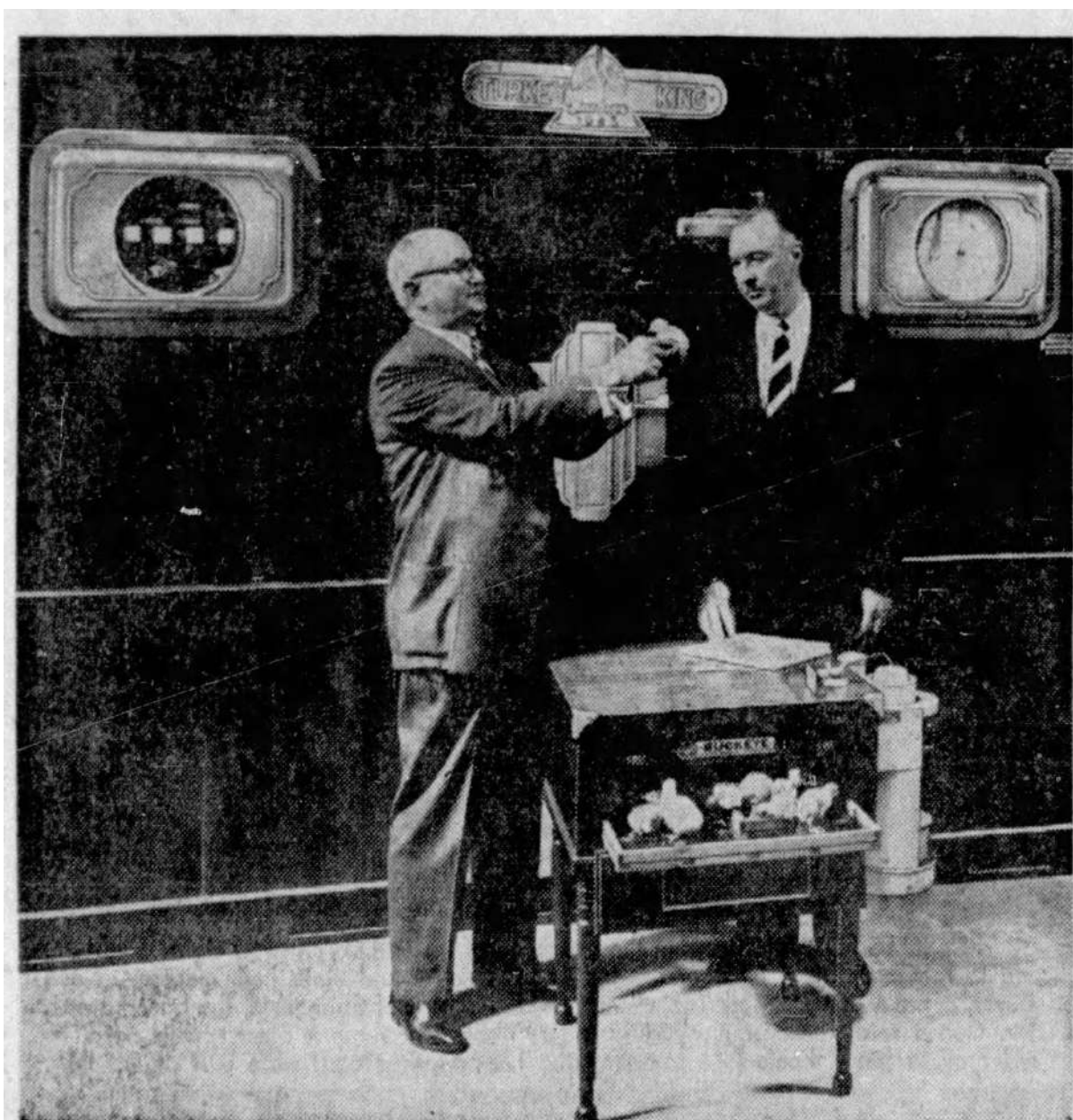
LE PLUS GRAND FABRICANT MONDIAL D'INCUBATEURS ET D'ÉLEVEUSES

Incubateurs – Capacité De 65 A 12 096 Œufs.

Éleveuses – Éleveuses Collectives A Charbon.

Éleveuses Collectives A Flamme Bleue Fonctionnant Au Pétrole

Fabricants D'équipement De Qualité – Vente En Gros Uniquement



The incubators shown here typify the tremendous growth of the poultry industry since 1881 and symbolize The Buckeye Incubator Co.'s parallel growth. In the foreground is one of Buckeye's original incubators with a capacity of 100 eggs. Forming the backdrop for the entire picture is the "Turkey King," a completely automatic Buckeye incubator with a capacity of 53,280 eggs. A. R. Hill, president, and B. M. Riker, executive vice-president, are shown (left to right) examining the machines.

The Springfield Daily News, July 1 1956 © Clark County Historical Society au Heritage Center à Springfield.

BUCKEYE INCUBATOR CO. Maintains An Experimental Hatchery With Experts.



Picture shows The Buckeye Incubator Co.'s experimental plant on Innisfallen av. within a short distance of the main plant on Euclid av. Here engineers are at work testing the efficiency of the incubators and developing new methods for meeting the needs of the chicken hatchery men.

Back in the days when chick hatching had just emerged from setting hen stage, and incubators were still rated as risky, the hatcheryman who obtained a 50 per cent hatch from the eggs he had placed in an incubator felt fortunate indeed, and had something to boast about whenever he passed the time of day with his neighbors. At that time an incubator was a haphazard affair, difficult to operate, hard to control, and likely to give almost any kind of results.

The hatchery business, however, like nearly every other industry, has progressed with the years, until today there is a very different standard in existence, and the man who gets only a 50 per cent hatch can be quite certain that something is the matter with his equipment or

his methods. An evolution in design and efficiency of incubation has taken place, and has made possible the hatchery industry on its present extensive scale.

The efficiency of incubators did not increase instantaneously. Now methods were not discovered suddenly. Practically all of them have come from experiments and tests. Therefore, the announcement by the Buckeye Incubator Co. of an enlarged laboratory to be used for nothing but just this sort of testing work, is of vital interest to the entire hatchery industry.

The Buckeye Incubator Co., of Springfield, has just completed a new building devoted entirely to research work. In this laboratory a large force of engineers and practical hatcherymen are constantly testing incubators, trying out new designs, evolving new ideas and proving them to be thoroughly practical before putting them into use.

The building gives a total of 64,000 square feet of floor space devoted to experimental hatching of chicks, testing of machines now in production, and developing of new ideas.

"No matter how good a thing may be, it can always be made better," said R. A. Essex, secretary of The

Buckeye Co., in making plain his company's attitude toward activity of this sort. "Nothing stands still. Agricultural methods have improved, and for the hatchery business to lag behind would mean disaster. It seems fitting that a company which has more of its products in use than any other in the industry, should continue to lead the way in development of the business.

"The proof of the pudding is in the eating, however, which is just another way of saying that to know whether a thing has a practical dollar and cents value it must be given the proper sort of test. Therefore in addition to the experimental division, the Buckeye company operates a practical hatchery on a commercial basis. A battery of Buckeye mammoth incubators are in constant operation, with the settings so arranged that each Monday morning sees a fresh batch of chicks hatched, packed and mailed to customers all over the United States.

"As a result of combining experimental work with practical hatchery operation, the Buckeye Company is in position to give hatcherymen not only the most advanced equipment, but also practical and sound assistance and advice."

LA BUCKEYE INCUBATOR CO. MAINTIENT UN ÉLEVAGE EXPÉRIMENTAL AVEC DES EXPERTS

L'image montre le site expérimental de la Buckeye Incubator Co. sur l'avenue Innisfallen, à courte distance de l'usine principale sur l'avenue Euclid. Des ingénieurs y travaillent à améliorer l'efficacité des incubateurs et à développer de nouvelles méthodes répondant aux besoins des professionnels de l'élevage de volailles.

À l'époque où l'éclosion artificielle venait tout juste d'émerger, les incubateurs étaient encore considérés comme risqués. L'éleveur qui obtenait un taux d'éclosion de 50 % des œufs placés dans un incubateur était chanceux, et devait souvent se contenter de résultats aléatoires. Il était difficile de faire fonctionner un incubateur, et cela nécessitait beaucoup d'efforts pour un rendement très incertain.

Mais comme dans presque toutes les industries, les méthodes se sont améliorées avec le temps. Aujourd'hui, il existe différents types d'incubateurs, et même si un taux d'éclosion de 50 % est encore courant, cela dépend davantage de la qualité de l'équipement et des méthodes employées. Une véritable évolution dans la conception et l'efficacité des incubateurs a eu lieu, rendant possible l'élevage industriel à grande échelle.

L'efficacité des incubateurs ne s'est pas améliorée du jour au lendemain. Les nouvelles méthodes ne sont pas apparues par hasard, mais bien issues de tests expérimentaux. C'est pourquoi l'annonce de la Buckeye Incubator Co. concernant un grand laboratoire dédié exclusivement à la recherche est d'un grand intérêt pour le secteur de l'élevage.

La Buckeye Incubator Co., située à Springfield, a récemment terminé un nouveau bâtiment entièrement consacré à la recherche. Des ingénieurs et des praticiens expérimentés y testent sans cesse de nouveaux incubateurs et méthodes, en les évaluant rigoureusement avant toute mise sur le marché. Ce bâtiment couvre 6 000 pieds carrés (environ 560 m²) et est utilisé pour l'éclosion expérimentale de poussins, les essais de machines et le développement de nouvelles idées.

“Aucune méthode n'est parfaite, mais elle peut toujours être améliorée”, a déclaré R. A. Essex, secrétaire de la société.

La Buckeye Co., en expliquant sa démarche, souligne que : “Rien ne reste figé. Les méthodes agricoles ont évolué, et il en va de même pour l'élevage. Il est donc logique qu'une entreprise utilisant autant ses propres produits que la nôtre poursuive sans cesse leur amélioration.”

La preuve de l'efficacité d'un produit réside dans son utilisation. On peut dire qu'un produit a de la valeur uniquement si cela se vérifie en pratique. Le laboratoire expérimental de Buckeye permet donc à l'entreprise de développer ses produits sur une base scientifique et commerciale. Une batterie d'incubateurs Buckeye y fonctionne selon les méthodes les plus récentes, produisant chaque lundi matin des couvées de poussins destinées à des clients dans tous les États-Unis.

“Grâce à cette combinaison d'expérience pratique et de recherche, Buckeye est en position idéale pour fournir à ses clients non seulement un équipement moderne, mais aussi une assistance technique solide et avisée

ANNEXE 8 : ÉCHANGE DE LETTRE ENTRE JEAN DELMAS ET CLAUDE
FRANCES

MR 14558
Z 14560

Lugan
9 sept 2003

Monsieur,

Le robinet que voici appartenait à la builloire
en cuivre.

Veuillez trouver aussi quelques encadrements qui
complètent ce que vous avez fait l'autre jour.

il y a aussi un carton contenant des pièces appartenant
aux conveuses, essentiellement la conveuse Felmon que
mon père essayait de rendre plus efficace en transformant
son chauffage et sa ventilation.

Pour refermer la porte de la cave, il faut relever
la poignée de la porte vers le haut tout en tournant la clé

bien cordialement

Claude Francis

Monsieur Claude Francès
5 rue André Theuriot
92340 BOURG-LA-REINE

M.R. : 03-48

13 octobre 2003

Cher Monsieur,

Je vous devais un petit compte-rendu du démontage des trois couveuses qui a eu lieu en septembre. J'ai emprunté la clef au cabinet d'architecte de Mme Charles - Couderc, à Montbazens.

Le démontage de la plus petite et de la moyenne se sont faits sans peine. Nous avons eu quelques difficultés avec la plus grande, d'abord en raison de son poids et de sa dimension, ensuite parce que le fond, qui était fait de grille et de planches avec placage était décollé et défait du fait de l'humidité du mur ; ce que l'on n'avait pas remarqué. Le transport jusqu'à la camionnette a été de ce fait difficile, parce que nous ne pouvions pas nous appuyer sur ce côté, sans risque de dissocier l'ensemble. Les trois couveuses sont désormais à la réserve du musée où la troisième devra être restaurée.

Merci pour les pièces que vous avez jointes (cadre, robinet, etc.).

Merci également pour le conseil pour la fermeture de la porte. La clef a été rendue au cabinet de Mme Charles - Couderc.

Je vous redis enfin un grand merci pour ce don, vous demandant de me mettre, si possible, par écrit toutes les précisions concernant ces trois objets : votre père, les dates, le fonctionnement, les débouchés, les clients, etc.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

**Le Conservateur
du Musée du Rouergue,**

Jean Delmas

M^r Claude FRANCES
5 me André THEURIET
92340 Bourg la Reine
M R 03-48

MR 4558 à 14560

à Monsieur Jean DELMAS
Conservateur
du Musée du Rouergue

B. la R.

8.12.03

Monsieur,

Veuillez m'excuser pour le retard mis à accuser réception de votre lettre concernant les trois conques que vous êtes venu chercher à LUGAN.

Cela m'a fait grand plaisir de pouvoir les donner au Musée du Rouergue.

Vous m'avez demandé des explications les concernant, je ne l'oublie pas, vous les aurez.
J'ai à me souvenir de détails ~~concernant~~ sur leur utilisation, la transformation de l'usage d'elle, l'élevage, l'alimentation, les débouchés etc... me remémorer quelques anecdotes et développer quelques photos en attendant d'aller consulter les documents, s'ils sont complets, aux vacances, là où je les ai rangés s'ils sont facilement accessibles, ce qui fera l'objet d'un autre envoi.

Pour le moment, j'ai beaucoup de travail avec des photos que j'ai tirées pour les regrouper afin de suggérer la vie de ceux qui ont habité cette maison. A partir d'indices, de menus objets ou fragments d'objets leur ayant appartenu, je voudrais composer des sortes d'épithètes en image plus subjectives, mais non inexactes, et poétiques que scientifiques.

Avec mes sentiments les meilleurs, et à bientôt.

Cl. Francis

ANNEXE 9 : FICHE D'IDENTIFICATION DE LA COUVEUSE *BUCKEYE* INCUBATOR PAR LE MUSEE

Musée du Rouergue		
N° Inventaire MR14 558		
anciens ou autres n°		
Désignation		
Couveuse		
domaine, thème élevage	nombre de pièces 1	
Statut juridique et conditions d'acquisition		
mode d'acquisition don	date d'acquisition 2003	
avis des instances scientifiques	date de présence attestée	
		date d'inscription au registre d'inventaire
donateur, testateur, vendeur, déposant		
nom M Claude Francés		
adresse 5 rue André Theuriot, 92340 Bourg-la-Reine		
Provenance (lieu d'utilisation)		
provenance indéterminée	commune Lugan	lieu-dit
pays France		
département Aveyron	auteur, fabricant	
Description		
matière bois ; métal ; verre	dimensions (cm) Longueur 86	hauteur 78
datation	largeur 34	diamètre
		épaisseur
		poids (kg)
notice	Meuble en bois rouge (65 x 65 x 34 cm) aux angles protégées par un coin en laiton portant plusieurs marques : plaque métallique avec marque du fabricant et étiquettes punaisées avec des inscriptions manuscrites : "chauffage .. ouvrir le 14e jour" / "refroidissement des oeufs 1ere semaine 3' 8' ". En façade, porte basculante avec trappe en bois qui s'ouvre sur la porte vitrée. Sur son côté gauche, système de chauffage (h. 49 et diamètre 21 cm). Les pieds en fer noir (L. 78 cm) ont été démontés. A l'intérieur, un plateau en bois, un en tôle, une grille et un thermomètre.	
Précisions inscriptions	THE BUCKEY INCUBATOR Cleveland, Ohio, Fabriqué aux Etats Unis d'Amérique ; 110-A ;	
Etat de conservation		
Au 1er récolement	moyen	infestation non
état de l'objet	fragmentaire	exposable ☒ oui ☐ non
Localisation		
Etablissement affectataire Salles-la-Source : Musée des arts et métiers traditionnels		
☒ en réserve ☐ exposé		
Lieu de conservation Labeix		
expositions		

TABLE DES ILLUSTRATIONS

• PHOTOGRAPHIES

<i>Fig. 1 Photographie de la couveuse dans les ateliers de L'ESAA ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>11</i>
<i>Fig. 2 Localisation des musées départementaux de l'Aveyron ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>16</i>
<i>Fig. 3 Photographie du 3e étage du musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source, section élevage. ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>17</i>
<i>Fig. 4 Les couveuses dans les réserves ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>21</i>
<i>Fig. 5 Détail, vue de la coupe du bois au niveau de la caisse, grossissement x25, 1</i>	<i>24</i>
<i>Fig. 6 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Incubator de 1925, p. 11.....</i>	<i>24</i>
<i>Fig. 7 Coupe de séquoia géant, Galerie de Botanique - Muséum national d'histoire naturelle © MNHN-A.Iatzoura</i>	<i>25</i>
<i>Fig. 8 Détail, vue de la coupe du bois au niveau de la caisse 2, © Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>25</i>
<i>Fig. 9 Détail, vue de la coupe du bois au niveau de la caisse 3. © Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>25</i>
<i>Fig. 10 Identification des différentes coupes. Source : Parqueterie du brabant. (2020, 19 mars). Les propriétés naturelles du bois.....</i>	<i>25</i>
<i>Fig. 11 Détail, assemblage de la caisse 1, © Gabrielle Chailloux</i>	<i>26</i>
<i>Fig. 12 Détail, assemblage de la caisse 2 © Gabrielle Chailloux</i>	<i>26</i>
<i>Fig.13 Détail de l'isolation en carton, à droite un grossissement x25 ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>27</i>
<i>Fig. 14 Aération sur le couvercle ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>29</i>
<i>Fig. 15 Détail des ouvertures de ventilation en partie basse ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>29</i>
<i>Fig. 16 Protection d'angle ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>30</i>
<i>Fig. 17 Couvercle ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>30</i>
<i>Fig. 18 Mise en scène de l'utilisation des trappes ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>31</i>
<i>Fig. 19 Localisation et identification des verrous et charnières ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>31</i>
<i>Fig. 20 Vu du thermomètre, sur les grilles, à l'intérieur de la couveuse, par la vitre de la première trappe ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>32</i>
<i>Fig. 21 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Incubator de 1925, p.11.....</i>	<i>33</i>
<i>Fig. 22 Pieds de la couveuse ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>33</i>
<i>Fig. 23 Détail d'un pied ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>33</i>
<i>Fig. 24 Identification des grilles ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>34</i>
<i>Fig. 25 Détail, vue de la coupe du bois au niveau du cadre de la grille N°3, grossissement x25 ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>34</i>
<i>Fig. 26 Positionnement des grilles, position 1 ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>35</i>
<i>Fig. 27 Positionnement des grilles, position 2 ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>35</i>
<i>Fig. 28 Détail de la grille n°2 ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>35</i>
<i>Fig. 29 Identification des métaux ferreux, détails des produits de corrosion ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>37</i>
<i>Fig. 30 Identification des métaux cuivreux, détails des produits de corrosion ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>37</i>
<i>Fig. 31 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Incubator de 1925, p. 12.....</i>	<i>39</i>
<i>Fig. 32 Détail de la fenêtre de contrôle de la lampe ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>40</i>
<i>Fig. 33 Les différentes alimentations ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>41</i>
<i>Fig. 34 Détails du revêtement noir et de la couche de galvanisation du réservoir ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>42</i>
<i>Fig. 35 Détails des textiles entre le réservoir et la caisse en bois ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>43</i>
<i>Fig. 36 Vue des fibres de la feutrine au microscope optique x100 ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>43</i>
<i>Fig. 37 Échantillon de fibre n°1, microscope optique x400 ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>44</i>
<i>Fig. 38 Poil de mouton au microscope optique x400</i>	<i>44</i>
<i>Fig. 39 Échantillon de fibre n°2, microscope optique x400 ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>45</i>
<i>Fig. 40 Fibre de coton au microscope optique x400.....</i>	<i>45</i>
<i>Fig. 41 Localisation du bac de gestion de l'eau ©Gabrielle Chailloux</i>	<i>45</i>
<i>Fig. 42 Les thermomètres, © Carmen Grima</i>	<i>46</i>
<i>Fig. 43 Mire-œuf ©Gabrielle Chailloux.....</i>	<i>47</i>

Fig. 44 Homme donnant à manger aux poules, à Missou, 1936. © Eugénie Charbonnier (Ste-Geneviève-sur-Argence)	51
Fig. 45 Poule couveuse et seize poussins dans une caisse en bois, mai 1994. © Institut occitan de l'Aveyron (Villefranche-de-Rouergue).....	51
Fig. 46 Fours à poulet dans un tonneau avec panier d'osier et thermomètre, p.121.....	53
Fig. 47 The Springfield Daily News 10.07.1927. © The Archives of the Clark County Historical Society, Springfield, Ohio.	54
Fig. 48 Détail de la couverture du catalogue de la compagnie Buckeye Incubator de 1925	58
Fig. 49 The Springfield Daily News, July 1 1956 © Clark County Historical Society au Heritage Center à Springfield.....	58
Fig. 50 Couveuse Buckeye Incubator © Clark County Historical Society au Heritage Center à Springfield.....	59
Fig. 51 Coupure de publicité de 1923, publié dans "Vie à la campagne". Source : Ebay.....	60
Fig. 52 Taureau (brau) de race aubrac et statue en bronze du taureau, au foirail (fièral), 1964 © MATHIEU Paul (Laguiole).....	62
Fig. 53 Photographie Marius Francès. ©Claude Francès	65
Fig. 54 Détail de la plaque du laboratoire ©Gabrielle Chailloux.....	69
Fig. 55 Détail de la plaque du constructeur ©Gabrielle Chailloux.....	69
Fig. 56 Revers du couvercle, mise en évidence des tracés en rouge ©Gabrielle Chailloux	70
Fig. 57 Détail des traces de crayon 1 ©Gabrielle Chailloux.....	71
Fig. 58 Détail des traces de crayon 2 ©Gabrielle Chailloux.....	71
Fig. 59 Détail de l'étiquette N°1, sur la face ©Gabrielle Chailloux.....	71
Fig. 60 Détail de l'étiquette N°2, face droite ©Gabrielle Chailloux.....	72
Fig. 61 Détail de l'étiquette sur le couvercle ©Gabrielle Chailloux	73
Fig. 62 Comparaison des écritures sur l'étiquette N°2 et le revers d'un thermomètre ©Gabrielle Chailloux	73
Fig. 63 Extrait du catalogue de vente de la compagnie Buckeye Inc. 1925, p.15	74
Fig. 64 Localisation des marquages au revers de la grille N°3 ©Gabrielle Chailloux.....	74
Fig. 65 Détail de la découpe d'un des éléments de la lampe ©Gabrielle Chailloux	75
Fig. 66 Détail du mastic de rebouchage sur la face ©Gabrielle Chailloux.....	75
Fig. 67 Détail des éclaboussures de peinture sur la caisse ©Gabrielle Chailloux.....	76
Fig. 68 Détail des traces de peinture sur la caisse ©Gabrielle Chailloux.....	76
Fig. 69 Détail d'une tache ©Gabrielle Chailloux.....	80
Fig. 70 Détail des dépôts sur une charnière ©Gabrielle Chailloux.....	80
Fig. 71 Détail des éraflures sur la caisse ©Gabrielle Chailloux	81
Fig. 72 Détail des éraflures sur la caisse ©Gabrielle Chailloux	81
Fig. 73 Détail des rayures, verrou coulissant droite ©Gabrielle Chailloux	81
Fig. 74 Détail des soulèvements et altération du bois de la caisse 1 ©Gabrielle Chailloux.....	81
Fig. 75 Détail des soulèvements et altération du bois de la caisse 2 ©Gabrielle Chailloux.....	81
Fig. 76 Détail de la déformation de la grille N°2 ©Gabrielle Chailloux	82
Fig. 77 Détail du chanci ©Gabrielle Chailloux	82
Fig. 78 Détail des altérations au revers du couvercle ©Gabrielle Chailloux.....	83
Fig. 79 Détail des clous au revers du couvercle ©Gabrielle Chailloux	83
Fig. 80 Détail de la caisse ©Gabrielle Chailloux.....	83
Fig. 81 Détail de la pulvérulence sur le couvercle ©Gabrielle Chailloux	84
Fig. 82 Détail du mastic de la vitre ©Gabrielle Chailloux.....	84
Fig. 83 Détail de l'étiquette à la face ©Gabrielle Chailloux	84
Fig. 84 Détail de la corrosion sur la lampe 1 ©Gabrielle Chailloux.....	85
Fig. 85 Détail de la corrosion sur la lampe 2 ©Gabrielle Chailloux.....	85
Fig. 86 Stratigraphie de la surface de la lampe, microscope optique, grossissement x 100 et identification des couches ©Gabrielle Chailloux	86
Fig. 87 Détail de l'abrasion sur le chauffage centrale ©Gabrielle Chailloux.....	86
Fig. 88 Détail de la corrosion de la lampe et soulèvement de la couche picturale ©Gabrielle Chailloux	86
Fig. 89 Détail de la corrosion 3 ©Gabrielle Chailloux	87
Fig. 90 Détail de la corrosion 4 ©Gabrielle Chailloux	87
Fig. 91 Détail des résidus à l'intérieur du récipient d'apport en eau ©Gabrielle Chailloux.....	87

<i>Fig. 92</i> Détail des résidus sur l'évacuation des vapeurs du chauffage central ©Gabrielle Chailloux.....	87
<i>Fig. 93</i> Thermomètre, vue de face ©Gabrielle Chailloux.....	88
<i>Fig. 94</i> Thermomètre, vue du revers ©Gabrielle Chailloux.....	88
<i>Fig. 95</i> Détail des galeries et trous d'envol sur la grille N°3 ©Gabrielle Chailloux.....	89
<i>Fig. 96</i> Détail d'un cocon d'araignée ©Gabrielle Chailloux.....	89
<i>Fig. 97</i> Dépoussiérage de la couveuse ©Gabrielle Chailloux.....	100
<i>Fig. 98</i> Dépoussiérage Avant / Après ©Gabrielle Chailloux.....	100
<i>Fig. 99</i> Gommages microporeuse après nettoyage d'une face de la caisse ©Gabrielle Chailloux.....	102
<i>Fig. 100</i> Détails des tests des gommages sur le carton sous le couvercle ©Gabrielle Chailloux.....	102
<i>Fig. 101</i> Mise en évidence d'une zone de traitement sur le carton ©Gabrielle Chailloux.....	103
<i>Fig. 102</i> Détails du traitement de la corrosion d'un alliage ferreux, avant et après intervention, sous l'alimentation électrique. ©Gabrielle Chailloux.....	104
<i>Fig. 103</i> Détail du traitement des produits de corrosion d'un alliage ferreux, sur la lampe, avant traitement. ©Gabrielle Chailloux.....	104
<i>Fig. 104</i> Détail du traitement des produits de corrosion d'un alliage ferreux, sur la lampe, après traitement. ©Gabrielle Chailloux.....	104
<i>Fig. 105</i> Détail du nettoyage des produits de corrosion du cuivre sur le régulateur de la couveuse Felmon ©Gabrielle Chailloux.....	105
<i>Fig. 106</i> Marius Francès s'occupant des poussins ©Claude Francès.....	117
<i>Fig. 107</i> Poussins dans une éleveuse ©Claude Francès.....	117
<i>Fig. 108</i> Préparation au transport, immobilisation des pièces mobiles ©Carmen Grima.....	142
<i>Fig. 109</i> La couveuse immobilisée pour le transport ©Gabrielle Chailloux.....	142
<i>Fig. 110</i> Tableau de codification des différents types de strates ©Régis Bertholon.....	145

• SCHEMAS

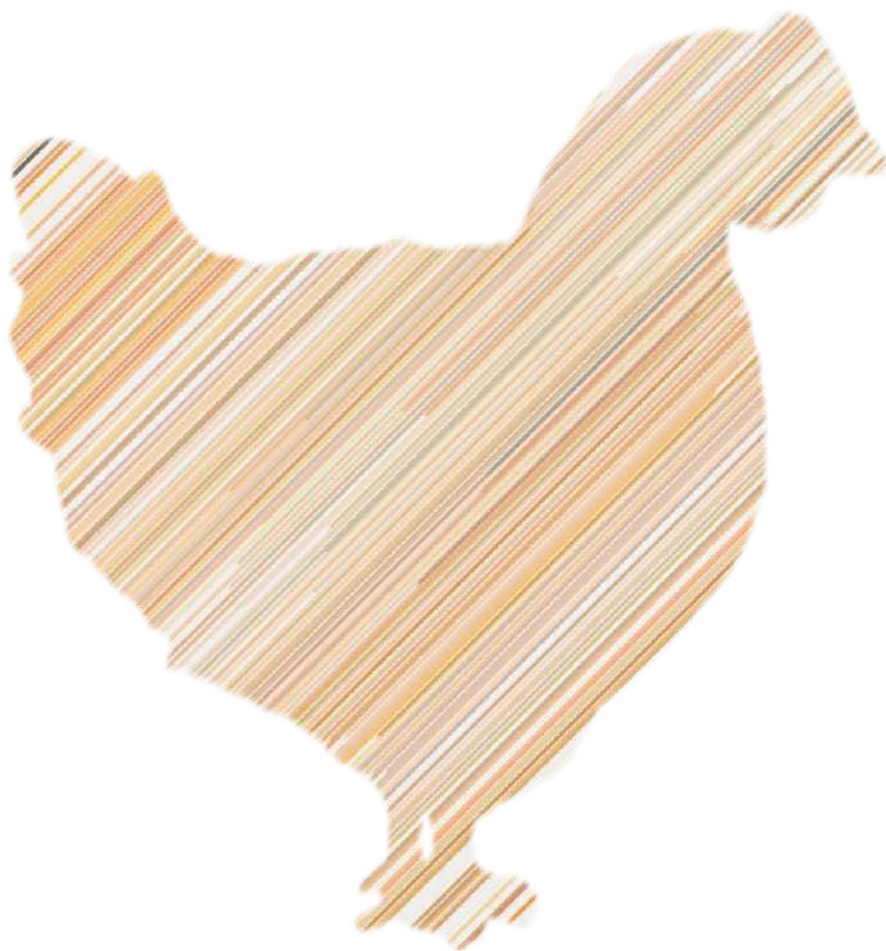
<i>Schéma 1</i> Identification des groupes fonctionnels ©Gabrielle Chailloux.....	22
<i>Schéma 2</i> Identification des éléments de la caisse ©Gabrielle Chailloux.....	23
<i>Schéma 3</i> Assemblage à tenon et mortaise © Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation. ICC 122428-0006.....	26
<i>Schéma 4</i> Assemblage à rainure et languette. Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation. ICC 122428-0006.....	26
<i>Schéma 5</i> Identification des éléments en carton et en papier, fixés à la caisse ©Gabrielle Chailloux.....	28
<i>Schéma 6</i> Localisation des trappes sur la face de la couveuse ©Gabrielle Chailloux.....	30
<i>Schéma 7</i> Rotation des œufs, position 1 ©Gabrielle Chailloux.....	36
<i>Schéma 8</i> Rotation des œufs, position 2 ©Gabrielle Chailloux.....	36
<i>Schéma 9</i> Identification des éléments en métal, fixés à la caisse ©Gabrielle Chailloux.....	38
<i>Schéma 10</i> Système fermé ©Gabrielle Chailloux.....	39
<i>Schéma 11</i> Système ouvert ©Gabrielle Chailloux.....	39
<i>Schéma 12</i> Identification de la lampe ©Gabrielle Chailloux.....	40
<i>Schéma 13</i> Hypothèse de fonctionnement du chauffage central ©Gabrielle Chailloux.....	42
<i>Schéma 14</i> Exemple de l'utilisation du mire-œuf ©Gabrielle Chailloux.....	48
<i>Schéma 15</i> Mirage des œufs après 9 jours d'incubation.....	48
<i>Schéma 16</i> Localisation des altérations 1 ©Gabrielle Chailloux.....	78
<i>Schéma 17</i> Localisation des altérations 2 ©Gabrielle Chailloux.....	79
<i>Schéma 18</i> Exemple de mise en place pour l'exposition ou la médiation par l'image ©Gabrielle Chailloux.....	116

• TABLEAUX

<i>Tableau 1</i> Test de solubilité ©Gabrielle Chailloux.....	143
<i>Tableau 2</i> Tests de gommages sur les surfaces en bois ©Gabrielle Chailloux.....	143
<i>Tableau 3</i> Tests de gommages sur les surfaces en carton ©Gabrielle Chailloux.....	144
<i>Tableau 4</i> Tests de gel d'EDTA ©Gabrielle Chailloux.....	144

TABLE DES MATIERES

Remerciements.....	7
Fiche d'identification.....	9
Introduction.....	11
Chapitre 1 : Une innovation technique.....	15
I) Le Musée des arts et métiers traditionnels de Salles-la-Source.....	15
a. Présentation du musée.....	15
b. La couveuse dans les collections du musée.....	20
II) L'évolution des couveuses : étude matérielle et technologique.....	22
a. Le support.....	23
b. Le système de maintien et de retournement des œufs.....	33
c. Le système d'alimentation thermique et hygroscopique.....	36
d. Les outils de surveillance.....	46
III) L'aviculture.....	49
a. L'aviculture : définition.....	49
b. Nécessité, mimétisme et expérimentation.....	51
Chapitre 2 : Un changement d'état et de statut.....	57
I) Un objet industriel.....	57
a. La compagnie <i>Buckeye Incubator</i> : origine et développement.....	57
b. Nourrir la population après la guerre : une période de mécanisation.....	61
II) Un objet pédagogique.....	64
a. Marius Frances : un homme, un élevage.....	64
b. La qualité significative des objets sur-mesure.....	66
c. Le concept de bricolage.....	67
III) Un changement d'état.....	69
a. Les modifications et réparations.....	69
b. Constat d'état.....	78
Chapitre 3 : La médiation par la matérialité.....	91
I) La stabilisation d'un état.....	92
a. La réintégration des éléments déposés.....	93
b. Proposition de traitement.....	95
II) Recherches et protocoles de traitements.....	100
a. Nettoyage de l'ensemble.....	100
b. Les produits de corrosion.....	103
c. Pour une conservation de l'ensemble.....	108
III) Vers une restauration périphérique.....	112
a. Objet technique : une médiation spécifique.....	112
b. Une restauration au service de l'exposition.....	113
c. Médiation et restauration périphérique.....	114
Conclusion.....	118
Bibliographie / Sitographie.....	121
Annexes.....	126
Table des illustrations.....	157



Gabrielle Chailloux, École Supérieure d'Art d'Avignon, 2024-2025