



La lignée technique : une pédagogie pour valoriser l'inventaire des instruments scientifiques

Corine Lévy-Battesti

► To cite this version:

Corine Lévy-Battesti. La lignée technique : une pédagogie pour valoriser l'inventaire des instruments scientifiques. Histoire de la recherche contemporaine : la revue du Comité pour l'histoire du CNRS , 2022, Tome XII n°1, <10.4000/hrc.8757>. <hal-04310259>

HAL Id: hal-04310259

<https://amu.hal.science/hal-04310259v1>

Submitted on 29 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Le programme PatSTeC¹ à Aix-Marseille Université et ses livrets techniques
La lignée technique : une pédagogie pour valoriser l'inventaire des instruments scientifiques

Introduction

L'inventaire du patrimoine scientifique et technique contemporain (programme PatSTeC) d'Aix-Marseille Université nous a permis d'identifier la « lignée technique » des instruments scientifiques au sens des travaux de Leroi-Gourhan et Simondon², à savoir l'évolution des instruments scientifiques, en fonction de leurs usages, dans un domaine donné. Cette évolution, rarement continue, se fait souvent par ruptures technologiques, racontant en quelque sorte l'histoire d'une lignée technique. Nos « livrets techniques » sont construits sur la trame de cette histoire et constituent ainsi un outil de communication et de valorisation des collections.

Le contexte du programme PatSTeC en Provence-Alpes Côte-d'Azur (PACA)

En mars 2014, Aix-Marseille Université (AMU) en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur s'est associée avec le PICST (Patrimoines information et culture scientifique et technique) du Conservatoire national des arts et métiers (CNAM) et la mission nationale de sauvegarde et de valorisation PatSTeC pour mener des actions d'inventaires de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique dans diverses organismes: laboratoires de recherche, universités, espaces muséaux et observatoires ; dans divers domaines : physique, chimie, astronomie au sol et spatiale, sciences humaines et sociales, biologie, neurosciences, informatique, procédés industriels, mécanique des fluides, santé et matériaux.

Chargée de l'inventaire à l'Université d'Aix-Marseille, nous avons répertorié un grand nombre d'instruments scientifiques ainsi que des documents associés aux objets : cahiers de recherche, archives scientifiques, notices, publications etc. Ce recueil d'informations a pu être possible grâce à des enquêtes de terrain auprès des scientifiques sous forme de questionnaires et d'entretiens. La collecte de données orales qui concerne les savoirs, les concepts, les pratiques et les éléments constitutifs d'une communauté scientifique, est en effet indispensable pour la composition du dossier d'inventaire et la compréhension des instruments contemporains.

Historique des livrets techniques

Ces inventaires qui comptent plus de 700 objets sont une source de questionnements : Comment valoriser tout ce « matériel » existant ? Comment sensibiliser le public et les étudiants à son patrimoine scientifique ? Quel sens donner à ces nombreuses « boîtes noires » qui nous interrogent sur l'histoire des sciences et des techniques ? Il s'avère que ce corpus de connaissances peut parfois faire ressortir la notion de lignée technique considérée dans son

¹ PATrimoine Scientifique et Technique Contemporain « Programme visant à sensibiliser, à sauvegarder et à valoriser le patrimoine régional scientifique et technique (instruments scientifique et documents associés) et les savoir-faire des femmes et des hommes de la fin du XXe siècle, tout en replaçant les objets dans le cycle de l'innovation qui a conditionné leur apparition » : <https://www.patstec.fr/mission/les-origines>

² BONTEMS Vincent, Le progrès des lignées techniques, Implications philosophiques, 2016, pp. 23-48. http://www.implications-philosophiques.org/le-progres-des-lignees-techniques/#_edn17, consulté en ligne le 17 juin 2022

évolution temporelle, qui apparaît alors comme une réponse possible à ces interrogations. C'est ainsi qu'est venue l'idée des livrets techniques mettant une variété d'objets techniques en perspective au titre de la lignée technique à laquelle ils appartiennent³.

Qu'est-ce qu'une lignée technique ?

Dans l'ouvrage « Patrimoine Scientifique et Technique : Un projet contemporain » qui date de 2010, François CARON évoquait la prise en compte de l'évolution de l'objet technique :
[...] L'objet technique illustre un moment particulier de l'évolution d'une filière ou d'une trajectoire [...]⁴.

L'une des idées développées par Gilbert Simondon sur la « genèse » de l'objet technique dans le chapitre premier « *Genèse de l'objet technique : le processus de concrétisation*⁵ », concerne les origines de l'objet : « [...] on ne peut que difficilement définir les objets techniques par leur appartenance à une espèce technique ; les espèces sont faciles à distinguer sommairement, pour l'usage pratique, tant qu'on accepte de saisir l'objet technique par la fin pratique à laquelle il répond [...]. »

Ainsi l'objet technique est considéré comme un objet d'usage, la technicité réside dans ce qui fonctionne d'une façon autonome dans un contexte de groupe et d'individus. D'après Simondon cette technicité relève de l'usage et donc de son *fonctionnement* autonome associé à son milieu technique, si on veut comprendre son sens. Les éléments communiquent les uns avec les autres, c'est dans cet esprit que Simondon parle de *concrétisation* d'un objet technique. La lignée se définit donc par son *fonctionnement*.

Cette approche originale sur l'évolution des objets techniques pourrait servir de modèle pour raconter la genèse des « Collections d'objets⁶ » présentées sur le site web du PatSTeC.

Lignée technique des résonateurs acoustique : la clarinette logique du Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique⁷ (LMA)

Mes travaux ont porté sur la lignée technique d'un instrument particulier réalisé au sein de l'équipe Sons du LMA : La clarinette logique et sa synthèse sonore. L'étude de cet instrument a produit une carte heuristique⁸ qui met en lumière une bifurcation possible de la lignée

³ Mes travaux de recherche développés dans le cadre du département d'Histoire des Techniques de Paris 1 Panthéon-Sorbonne sous la direction d'Anne-Françoise Garçon portent sur la dynamique d'évolution des objets en termes de lignée technique : LÉVY SOUSSAN Corine, *Le patrimoine instrumental de la Recherche (Seconde moitié du XXe et début du XXIe siècle) : Inventaire et sauvegarde des instruments scientifiques en développement*, mémoire de Master 2 Recherche : Techniques, Patrimoine, Territoires de l'Industrie, soutenance à Paris 1 Panthéon / Sorbonne, 2018, P.159

⁴ François CARON *Patrimoine Industriel et transformation technologiques* sous la direction de Catherine CUENCA, Daniel THOULOZE et Catherine BALLÉ, *Patrimoine Scientifique et Technique : Un projet contemporain*, sous la direction de éditions de La Documentation Française, Paris, 2010. PP. 122-180

⁵ Gilbert SIMONDON, *Le mode d'existence des objets techniques*, « Genèse de l'objet technique : le processus de concrétisation », Ed. Aubier, 1958, pp.21-363,

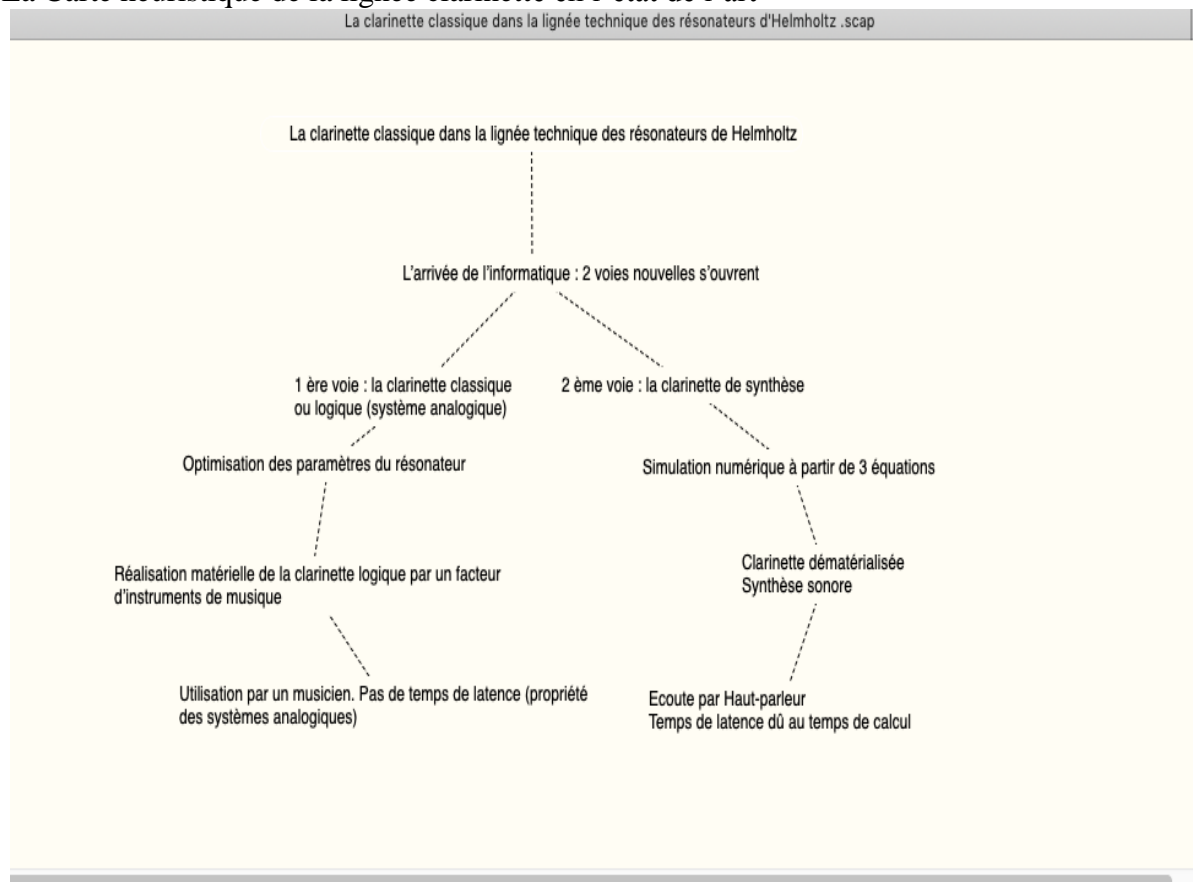
⁶ <https://www.patstec.fr/ressources/collections>, consulté en novembre 2022.

⁷ Le laboratoire est une Unité Propre de Recherche du C.N.R.S. (UPR 7051) rattachée à l'institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes (INSIS) et liée par convention à Aix-Marseille Université (AMU) et à Centrale Marseille (C.M.). Ses domaines de recherche sont l'Acoustique et la Mécanique des Solides. Le LMA participe à la Fédération Fabry de Pereisc (FR 35 15) : <http://www.federation-peiresc.cnrs.fr/>

⁸ LEVY-SOUSSAN, Corine « *La clarinette logique. Inventaire et sauvegarde d'un instrument scientifique en développement.* », *e-Phaïstos* [En ligne], VII-2 | 2019, mis en ligne le 15 octobre 2019, pp. 12-15

technique de la clarinette (classique ou logique) vers la lignée des synthétiseurs avec la possibilité d'obtenir le son de la clarinette⁹

La Carte heuristique de la lignée clarinette en l'état de l'art



Des collaborations se mobilisent pour tester le « prototype lignée technique »

Dès 1992, époque à laquelle correspond la commémoration du cinquantième anniversaire du LMA, Claude Gazahnes¹⁰, directeur du LMA de 1986 à 1992, s'intéressait aux appareils de mesure qui reposent sur des notions mathématiques et physiques ainsi que sur les conditions de leurs utilisations dans l'application de l'acoustique. Il avait inventorié et documenté le matériel de son laboratoire et créé un espace muséal. En 2001, il a rédigé en collaboration avec trois co-auteurs, un ouvrage¹¹ sur l'histoire des instruments de mesure en acoustique.

En 2017, nous avons contacté Claude Gazahnes pour nous communiquer des informations sur un grand nombre d'appareils du laboratoire afin de les répertorier et de verser ces informations sur la base de données nationale : <https://www.patstec.fr>
C'est à partir de ce travail d'inventaire et de mes travaux de recherche qu'il a pu élaborer en 2020 un tableau chronologique des instruments du laboratoire. Ce tableau a permis de mettre

URL: <http://journals.openedition.org/ephaistos/5429>; DOI: <https://doi.org/10.4000/ephaistos.5429>

⁹ Source : revue e-Phaïstos, op. cit.

¹⁰ Claude GAZANHES, (Docteur ès sciences physiques, Ingénieur de l'École Supérieure d'Électricité), (SUPELEC), *Historique du Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique de Marseille*, Marseille 1992, 1941-1991, CNRS, n°130, publication du LMA, Manifestation du Cinquantième, p.81

¹¹ GAZANHES Claude, Bernard ESCUDIÉ, Henri TACHOIRE, Vincent TORRA, *Des Cordes aux Ondelettes*, publication de l'Université de Provence, 2001.

en évidence la lignée technique des analyseurs de fréquence dans leur environnement ; tout particulièrement, dans l'évolution de l'électronique. Il en est résulté un livret technique sur les résonateurs en acoustique, conçu en 2022 par Claude Gazanhes avec la participation scientifique de Paolo Brenni¹² et de Nicolas Claire¹³, mon intervention ayant porté sur la compréhension du vocabulaire scientifique ainsi que sur la partie rédactionnelle. Afin que ce livret soit facilement consultable, le contenu a été limité à cinq pages, ce qui n'a pas été la partie la plus facile du travail.

L'origine du livret technique : le tableau chronologique des instruments scientifiques du LMA

Claude Gazanhes explique que tous les instruments du Laboratoire sont de type évolutif et en cours de développement (perfectionnements incrémentaux), seul trois appareils ayant évolué rapidement, constituant une rupture technologique. L'origine de la lignée commence par l'analyseur de Koenig de Helmholtz qui repose sur les filtres acoustiques, les trois ruptures technologiques étant :

- 1) l'Oscillographe de Blondel, qui repose sur les filtres électriques,
- 2) l'Analyseur hétérodyne de Pimonow, qui repose sur les filtres électroniques
- 3) le « Sona-Graph », qui repose sur les transistors et les circuits intégrés.

Ce tableau chronologique des instruments scientifiques du LMA, au cours du temps, a permis de réaliser la plaquette de la lignée technique des analyseurs de fréquence ¹⁴.

Évolution des résonateurs acoustiques	1 ^{ère} rupture : les filtres électriques	2 ^{ème} rupture : la radio électricité	3 ^{ème} rupture : les semi-conducteurs	4 ^{ème} rupture : l'informatique
a) les précurseurs : 1 ^{er} siècle, Vitruve, vases acoustiques des théâtres antiques XI-XII ^e siècle : vases acoustiques églises b) les théoriciens 1860- Résonateurs sphériques de Helmholtz 1872 -Analyseurs à flammes de Koenig	Les électrons dans les métaux conducteurs : filtres RLC à constantes localisées 1889- Oscillographe de Blondel (1891) 1906 Analyse harmonique d'un courant alternatif 1920- les analogiques électromécaniques : filtres Canac	Les électrons dans le vide : 1915 la triode TM15 1926- Récepteur hétérodyne par balayage de fréquence et filtre unique 1950- Analyseur hétérodyne de L. Pimonow	Les électrons, ondes et corpuscules 1947- Invention des transistors et des circuits intégrés, etc. 1960- Analyseurs temps fréquences, type Sonograph à filtres numériques	Microprocesseurs et tout numérique 1965- Transformation de Fourier rapide 1970- Analyseur de spectres basés sur la TFR (Transformé de Fourier Rapide) à l'aide de microprocesseurs 2013- Clarinette logique ¹⁵

¹² Paolo BRENNI (XX – XX) est Historien des Sciences et des Techniques, chercheur au Conseil National de la Recherche en Italie.

¹³ Nicolas CLAIRE, enseignant-chercheur au Laboratoire de Physique des Interactions Ioniques et Moléculaires (PIIM)

¹⁴ Tableau, version papier, réalisé par Claude Gazanhes en 2021.

¹⁵ Prototype de la clarinette logique, version 2, fabriquée en 2013.

Les trois appareils évolutifs



Analyseur harmonique de Koenig (1872)
Photo © Corine Lévy-Battesti

1-L'Oscillographe de Blondel
(1891)
Photo © Corine Lévy-Battesti



Le « Sona-Graph » (1996),
Photo © Corine Lévy-Battesti



3-

2-L'Analyseur de fréquence de Léonid Pimonow (1950),
Photo © Corine Lévy-Battesti

Conclusion : l'extension du projet de livrets techniques

Cette idée de livret techniques se développe avec Michel Marcelin,¹⁶ chercheur émérite au Laboratoire d'Astrophysique de Marseille qui s'est associé au projet. Pour que le format du livret des instruments de mesure des vitesses radiales à l'Observatoire de Haute Provence soit en harmonie avec celui en acoustique, il a aussi rencontré des difficultés pour synthétiser les écrits. Un troisième livret technique dans le domaine de la calorimétrie du laboratoire MADIREL (UMR-CNRS-AMU) à Marseille est prévu dans le courant de l'année 2022-2023. Ce projet de livrets présenté dans des laboratoires de recherche (CPPM¹⁷ et Institut Fresnel), enthousiasme un grand nombre de chercheurs qui réfléchissent à l'histoire et à l'évolution de leurs instruments. Et enfin, les actions de valorisation du patrimoine scientifique m'ont permis de créer en 2022 une page web sur le site d'AMU qui présente les différentes lignées des instruments : <https://www.univ-amu.fr/fr/public/valorisation-du-patrimoine-scientifique>

¹⁶ Michel MARCELIN est directeur de recherche émérite au CNRS, spécialiste de l'étude de la rotation des galaxies au Laboratoire d'Astrophysique de Marseille.

¹⁷ Centre de Physique des Particules de Marseille

Bibliographie

CARON François « Patrimoine Industriel et transformation technologiques » sous la direction de Catherine CUENCA, Daniel THOULOZE et Catherine BALLÉ, *Patrimoine Scientifique et Technique : Un projet contemporain*, sous la direction de éditions de La Documentation Française, Paris, 2010.

GARÇON Anne-Françoise, « Anne-Françoise GARÇON « Vents et fours en paléométallurgie du fer, du minerai à l'objet », « Qu'est-ce qu'une lignée technique ? » Programme collectif de Recherche-SRA Bretagne, 2006, P15.

SIMONDON Gilbert, « Genèse de l'objet technique : le processus de concrétisation, Du mode d'existence des objets techniques », Paris, Ed. Aubier, 1958.

Webographie

BONTEMS Vincent, « Le progrès des lignées techniques », Au-delà de Simondon, Implications philosophiques, 2016, pp. 23-48. http://www.implications-philosophiques.org/le-progres-des-lignees-techniques/#_edn17

CNRS, conférence-débat du 6 juin 2001, « La sauvegarde du patrimoine instrumental », Revue pour l'histoire du CNRS, édit. CNRS Éditions, 2001.

THOMAS Guy et BONTEMS Vincent, « Relecture mécanologique de l'histoire des télescopes », Artefact [en ligne], 10 | 2019, mis en ligne le 6 août 2020, URL : <http://journals.openedition.org/artefact/3981>; DOI: <https://doi.org/10.4000/artefact.3981>

Résumé :

L'objet de cet article est de montrer comment un outil pédagogique de culture scientifique sous forme de "livrets techniques" a été développé pour sauvegarder et valoriser les instruments scientifiques d'Aix-Marseille Université inventoriés dans le cadre de la mission nationale du Patrimoine Scientifique et Technique Contemporain (PatSTeC) en région Sud Provence-Alpes Côtes d'Azur.

This article shows how a pedagogical tool for S&T culture has been developed in the format of "technical booklets" aiming at safeguarding and highlighting scientific instruments of Aix Marseilles University Laboratories. Such instruments had been inventoried in the context of the National Mission for Contemporary S&T Heritage (PatSTeC) in the Sud Provence-Alpes Côte d'Azur Region.

Mots-clés : Histoire des techniques, histoire des sciences, patrimoine scientifique, patrimoine immatériel, lignée technique, sauvegarde du patrimoine scientifique

Keywords: history of technology, history of science, scientific heritage, intangible heritage, technical lineage, Safeguarding Scientific Heritage

Présentation de l'auteur de l'article : Corine Lévy-Battesti est chargée de l'inventaire et de la valorisation du Patrimoine Scientifique et Technique d'Aix-Marseille Université dans le service de la Direction de la Recherche et de la Valorisation (DRV).

corine.levy-battesti@univ-amu.fr