



HAL
open science

**De l'usage du numérique pour la valorisation
patrimoniale du patrimoine industriel : une nécessaire
interdisciplinarité - Histoire de La laverie à sel du Musée
des marais salants à Batz-sur-Mer (44)**

Florent Laroche, Michaële Simonnin

► **To cite this version:**

Florent Laroche, Michaële Simonnin. De l'usage du numérique pour la valorisation patrimoniale du patrimoine industriel : une nécessaire interdisciplinarité - Histoire de La laverie à sel du Musée des marais salants à Batz-sur-Mer (44). Journée ICOM Metal France, Feb 2019, Bordeaux, France. hal-02498744

HAL Id: hal-02498744

<https://hal.science/hal-02498744v1>

Submitted on 4 Mar 2020

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.

De l'usage du numérique pour la valorisation patrimoniale du patrimoine industriel : une nécessaire interdisciplinarité

Histoire de La laverie à sel du Musée des marais salants à Batz-sur-Mer (44)

Dr. Eng. Florent LAROCHE, maître de conférences HDR, Laboratoire LS2N (UMR CNRS 6004), Ecole Centrale de Nantes

Dr Michaële SIMONNIN, Conservatrice du Musée des Marais Salants, Batz-sur-Mer

Du numérique pour sauvegarder le patrimoine

Pour optimiser sa création de valeur, l'entreprise adapte sans cesse son mode de fonctionnement et ses outils de production. Les machines considérées comme obsolètes car ne répondant plus à la demande sont ainsi arrêtées, remises voire démantelées. Les évolutions géopolitiques qui affectent les systèmes techniques classiques de production menacent d'une perte de mémoire les pays ayant eu un riche passé industriel. Certains sites disparaissent et les savoir-faire qui leur étaient associés aussi.

L'approche développée dans nos recherches consiste à « renverser l'axe des temps de la conception » et à proposer, à partir de l'objet technique et des informations dont on dispose et grâce à l'utilisation d'outils, une capitalisation et une modélisation numérique en vue d'une remise en situation d'usage virtuelle. Numériser ou digitaliser est devenue pratique courante... pour autant, de nos jours, lorsqu'il est question de Patrimoine, la priorité est donnée aux châteaux, aux vieilles pierres... Qu'en est-il des machines et du savoir-faire que les hommes vont emporter avec eux lorsque les sites industriels seront arrêtés ? C'est un peu comme un puzzle dont les pièces s'usent et disparaissent au fur-et-à-mesure emportant toute la connaissance technique, « de l'humanité ». Alors si l'on ne veut pas réinventer la roue, ou la bielle-manivelle, mes travaux de recherche permettent - non pas de tout sauvegarder – mais de trouver une méthodologie pour « sauver » ce patrimoine immatériel.

« Au cours du siècle passé, une extraordinaire explosion scientifique a produit une somme de données, d'idées, et de principes plus grands que tous les millénaires précédents de l'histoire réunis avaient réalisés... Il est évident que la science ou plutôt la coopération scientifique, doit jouer un rôle dirigeant dans la tâche prodigieuse qui consiste à synthétiser cette masse énorme de connaissances sous forme d'un modèle intelligible, signifiant et chargé d'efficacité humaine. » [Sir Julian Huxley]

L'Archéologie Industrielle Avancée

En termes de sauvegarde patrimoniale, la priorité est en général accordée aux approches d'architectures industrielles. S'orientant vers les stratégies de gestion des territoires et des paysages, une moindre mesure est accordée à l'héritage des machines, des processus industriels ou des savoir-faire ouvriers. Cette situation se comprend aisément :

- en raison d'une meilleure conservation fréquente du contenant bâti de l'industrie au détriment du contenu en machines, rapidement revendues ou ferrailées,
- mais également par les nécessités souvent impérieuses de la restructuration urbaine et des projets de réutilisation et de réaffectation entrepris par les collectivités.

À ce jeu, les machines, les usines, les processus de fabrication qui ont forgé notre économie sont oubliés, détruits. Le fait est d'autant plus grave que les sites industriels ont été des lieux de production et d'exploitation de connaissances – un acquis immatériel qui n'a fait que croître depuis

des centaines d'années. Demeurant à l'état de vestiges, ces sites recèlent en fait un savoir-faire immatériel fondamental pour notre culture.

Cherchant à faire face à ces pertes de données, certaines entreprises tendent à reconsidérer leur point de vue et se sont lancées dans le vaste chantier du *Knowledge management*. Depuis quelques années, la capitalisation des connaissances est devenue une application à la mode dans les milieux industriels contemporains. Comme l'a dit Tom Stewart en 1997, journaliste pour le magazine *Fortune* : « *L'actif le plus précieux des entreprises est son capital intellectuel* ».

Pour autant, la faible place de la culture technique en France ne favorise pas, pour l'instant, l'approche que nous développons pour restituer la valeur de notre patrimoine technique et industriel. Ne pouvant suivre la ligne des priorités industrielles, il revient alors aux universitaires, en collaboration avec les conservateurs de musées, les historiens et les experts en patrimoine d'apporter des éléments de réponse et de mettre en œuvre des moyens pour conserver et comprendre - immortaliser - ces savoir-faire matériels et immatériels à vocations scientifique, technique et industrielle.

Dans cette logique d'anticipation de la perte des savoir-faire scientifiques et techniques, notre équipe de recherche a formalisé une méthodologie et l'a expérimentée sur plus d'une dizaine d'études de cas ; nous en développerons quelques-uns dans la suite de cet article en illustration à notre démarche.

Cette nouvelle discipline, nous la nommons Archéologie Industrielle Avancée. L'enjeu se définit en lui-même par le caractère interdisciplinaire requis pour l'étude des objets, à la croisée des sciences humaines et sociales ainsi que des sciences de l'Ingénierie et du numérique. L'utilisation des outils de l'ingénieur au profit de la conservation et de la valorisation du patrimoine culturel a déjà fait l'objet de nombreux travaux de recherche théorique. Cependant, les institutions patrimoniales, et plus particulièrement les musées et le champ de la muséologie souffrent d'un manque méthodologique pour accompagner de manière durable la gestion des connaissances et la valorisation du patrimoine. En effet, la conservation et la vulgarisation de ces objets dans les musées et les sites font apparaître un vieillissement intrinsèque de l'information technique. Une nouvelle forme de muséologie devient nécessaire afin que ce savoir-faire immatériel soit pérennisé, ainsi que le contexte de travail. Comme le souligne Paul Rasse, « *on est bien loin de l'usine et de l'atelier, du bruit et de la poussière, de la fatigue et de la sueur, de la fureur des luttes et de la violence des rapports sociaux...* ». Il est donc nécessaire de formaliser cette nouvelle chaîne numérique afin d'y apporter une validité scientifique, porteuse d'une déontologie signifiante tant pour les professionnels, les experts que le grand public.

Couplant le point de vue technologique de l'ingénieur avec la vision patrimoniale d'un historien des techniques, c'est un nouveau métier et une nouvelle discipline qui apparaissent. Ce n'est donc plus seulement de l'archéologie car les études se focalisent sur des usines et non plus seulement sur des monuments historiques. Mais c'est bien plus que de l'archéologie industrielle car désormais les machines et la technique sont à l'honneur. Il n'est pas pour autant question d'isoler ces objets, il faut retrouver les savoir-faire techniques qu'ils véhiculaient et les compétences développées à travers leur usage - une thématique qui rejoint les méthodes de *Knowledge management* (KM). C'est ce que nous appelons l'AIA, l'Archéologie industrielle avancée.

Destinées à des fins de vulgarisation scientifique, muséographique et didactique, ces images virtuelles ne remplacent jamais le réel. Ces modèles numériques ne sont que des illustrations ou des évocations et ne doivent pas être considérés comme un moyen de conservation de l'information au sens rigoureux du terme mais plutôt comme un support à la compréhension. Les éléments apportés par ce travail de recherche n'ont pas pour but de proposer un miracle technologique virtuel en lieu et place des actions de conservation classiques. Il s'agit de prendre conscience des limites imposées par les faits et par les pratiques du patrimoine, pour les compléter, les renforcer et les accompagner. Par ailleurs, non seulement le statut numérique possède ses propres limites, mais il pose à son tour

de nouveaux problèmes spécifiques, tant pratiques qu'épistémologiques. La figure 1 illustre les différentes étapes de cette démarche.

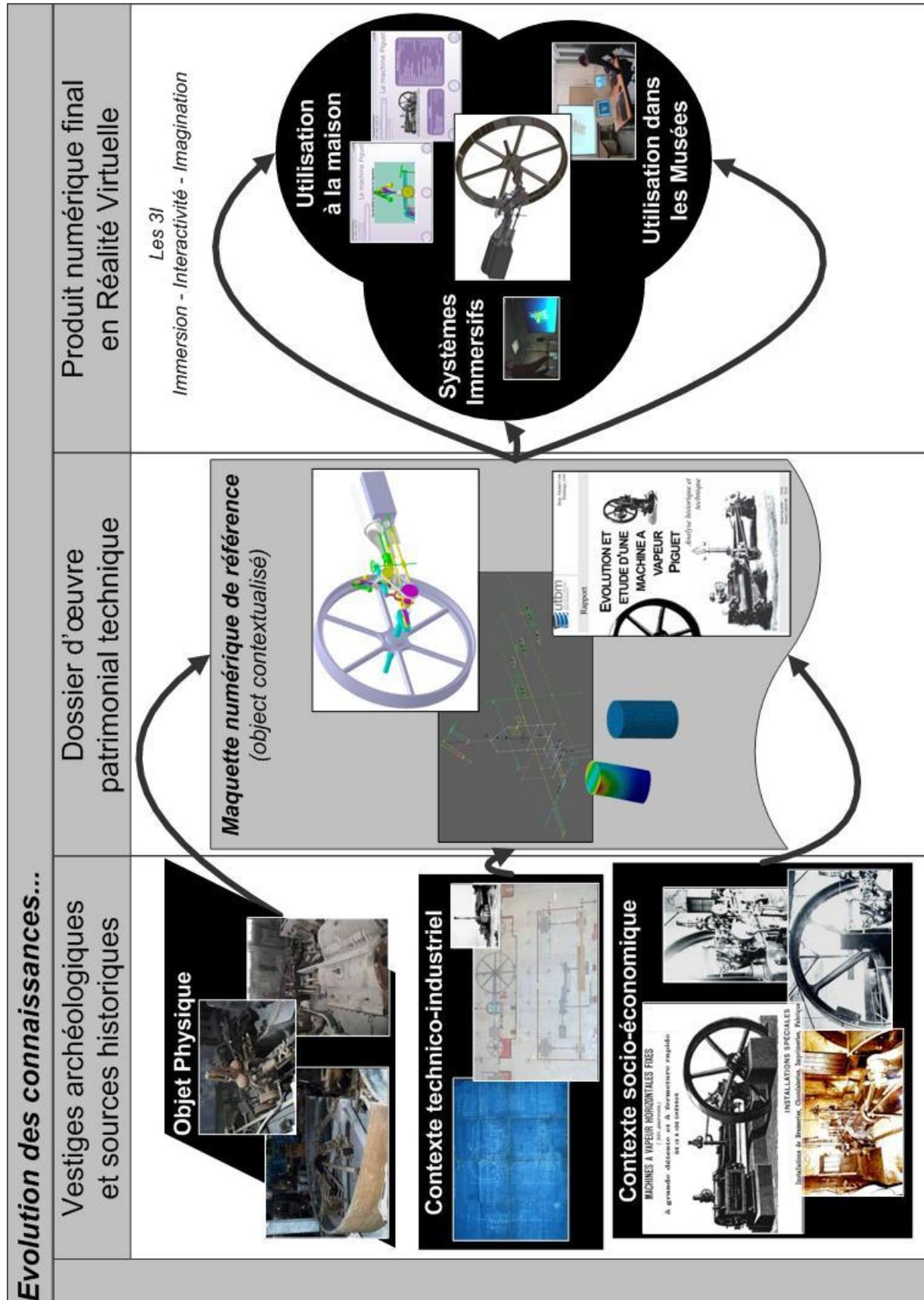


Figure 1 – Les différentes étapes de l'Archéologie Industrielle Avancée

La méthodologie développée dans l'Archéologie industrielle avancée permet la constitution du dossier d'œuvre patrimoniale technique en capitalisant les connaissances du passé sous une forme numérique et en les repositionnant virtuellement en situation d'usage à des fins de muséographie et de valorisation. Il s'agit du rétro processus de conception patrimoniale.

Compte-tenu de la complexité des objets techniques étudiés et afin de guider les acteurs du processus de patrimonialisation, il faut pouvoir caractériser de façon exhaustive l'objet technique et son environnement. La complexité des objets induisant une multiplicité des compétences, le projet d'ingénierie patrimoniale requiert la coopération de métiers qui, jusqu'alors, ne collaboraient pas ou peu. De nouvelles formes d'équipes inter-disciplinaires émergent ainsi, disposant d'un référentiel commun afin d'harmoniser les différentes sémantiques. Nous avons donc mis en place un système d'information globalisant pour :

- encapsuler la description de l'objet technique ancien dans son aspect internaliste fonctionnel,
- prendre en compte le contexte de l'objet et l'intégrer dans son environnement ; il s'agit ici du travail fondateur des historiens qui permet de définir l'aspect externaliste des systèmes techniques passés,
- décrire les différentes transformations intermédiaires de l'objet depuis ses vestiges archéologiques jusqu'aux projets de valorisation multimédia,
- considérer également les aspects humains, les acteurs du passé qui ont utilisé l'objet, ainsi que les acteurs du temps présent impliqués dans le processus de patrimonialisation.

Se situant à l'interface des sciences de l'ingénieur et des sciences humaines et sociales, ce modèle, exprimé dans le langage UML, *Unified modeling language*, est avant tout conceptuel. Le DHRM, *Digital heritage reference model* ou Dossier d'œuvre patrimoniale numérique de référence, définit l'objet technique à caractère patrimonial dans ses fonctionnalités et dans son histoire, et à différentes échelles (du boulon à l'usine et depuis l'opérateur passé jusqu'au visiteur de musée). D'un point de vue opérationnel, le DHRM se décline en une maquette numérique de référence, associée à des connaissances externes et au savoir-faire anthropologique. Il s'agit d'un nouvel outil de travail muséologique pour lequel la couche technique n'existait pas encore.

Méthodologie

Sauvegarder et conserver un objet physique coûte cher pour un musée ; de plus, le démantèlement est parfois impossible (la machine tombant en ruine). Nous proposons de le sauvegarder sous la forme d'un objet virtuel, d'une maquette numérique.

L'Archéologie industrielle avancée permet une interopérabilité des outils des sciences pour l'ingénieur par une méthode interdisciplinaire de capitalisation des connaissances du patrimoine technique et industriel. La méthodologie générique dédiée à la virtualisation du patrimoine se présente par la figure suivante selon le schéma A→B→C :

1. depuis la numérisation de l'objet et la capitalisation des connaissances,
2. en passant par la modélisation numérique de l'objet physique, de sa cinématique et de sa dynamique,
3. jusqu'à sa vulgarisation dans un cadre muséal, d'expertise et d'archivage.

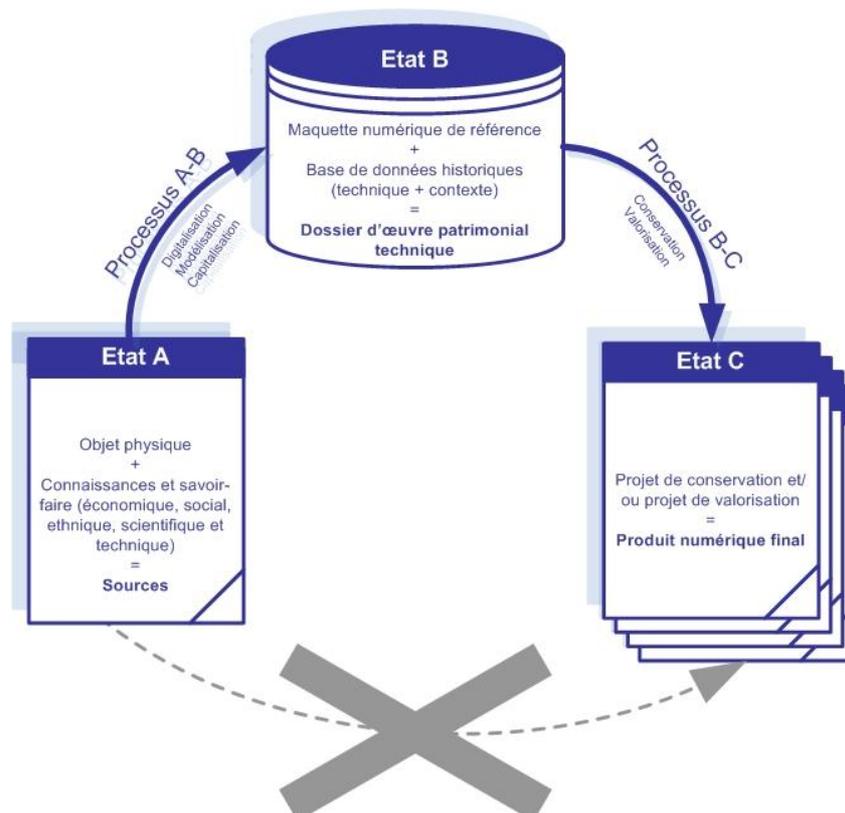


Figure 2 – Méthodologie générale pour conserver et valoriser le patrimoine technique et industriel

Passer directement de l'état A à l'état C n'est pas recommandé. En effet, les différentes possibilités de finalités énumérées ci-après pour l'état C montrent qu'il est nécessaire de capitaliser un maximum d'éléments au départ. Ainsi, un état intermédiaire structuré contenant l'ensemble des informations, des données et des connaissances est indispensable : c'est ce que l'on appelle, par extension à la définition muséographique du dossier d'œuvre, le dossier d'œuvre patrimonial technique.

Phase de capitalisation et d'acquisition

La première phase concerne l'acquisition des données. Il s'agit d'un travail classique en histoire des techniques, consistant à rassembler la documentation. La première catégorie concerne les plans, les données archéologiques, anthropologiques ou ergonomiques, les restes de machines. La deuxième catégorie est constituée par des données économiques, sociales, architecturales, paysagères.

Par la suite, un travail de numérisation des données, de prise de cotes, est mené. Les premiers outils de base sont bien entendus le pied à coulisse et le mètre à ruban. Cependant, afin de gagner en temps de mesure et afin de pouvoir prendre en charge des machines complexes, la numérisation 3D peut être utilisée : théodolite à balayage laser, photogrammétrie, scanner laser 3D avec reconstruction topographique en temps réel. Afin de choisir la meilleure technique en fonction des contraintes de l'environnement et de l'objet patrimonial, nous avons développé un algorithme de décision pour guider la démarche de sauvegarde.

Phase de compréhension/interprétation et de re-conception

La phase explicitée précédemment est guidée par un méta-modèle conceptuel de données. Ce modèle est également utilisé pour analyser les données numérisées dans le but d'élaborer la maquette numérique de référence de l'état B. Ce rétro-processus de patrimonialisation fait intervenir toutes les données à caractères scientifique, technique et dynamique de la machine. De plus, une base de données à caractère historique lui est associée. Cet ensemble constitue donc le dossier d'œuvre patrimonial technique, permettant la gestion des connaissances.

Phase de valorisation, diffusion de la connaissance

À partir de l'état de référence constitué précédemment, plusieurs possibilités d'utilisation de cette maquette à des fins de valorisation sont envisageables (état C) : thésaurus virtuel (archives numériques), sauvegarde en archéologie industrielle, utilisation didactique pour experts ou universitaires, reconstruction, valorisation muséographique pour tout type de public. Pour le dernier cas d'application, plusieurs approches peuvent être développées. Au vu de la croissance exponentielle des technologies de réalité virtuelle, nous menons actuellement des recherches d'un point de vue utilisateur afin de cerner au mieux les besoins du public quant à l'appréhension de ce type de technique.

Histoire de La laverie à sel du Musée des marais salants à Batz-sur-Mer (44)

Il s'agit là d'une expérience ayant débuté il y a vingt ans, suite à une rencontre fortuite avec un objet technique industriel : une machine artisanale du XX^e siècle (1914-1966). Il s'agit d'une des dernières laveries à sel de la presqu'île guérandaise. Celle-ci fait partie du parcours muséographique du futur Musée de France des marais salants de Batz-sur-Mer (voir figure 5).

La démarche de conservation et d'investigation entamée pour comprendre cet objet a alors permis de répondre à de nombreuses questions : comment sauver cet objet mobilier fait de métal et de bois et fortement détérioré par le sel ? Comment fonctionnait-il ? Quelle était sa capacité de traitement ? Pourquoi laver le sel de Bretagne ? Comment l'utilisait-on ? Pourquoi le lavage s'est-il arrêté et pourquoi commercialise-t-on aujourd'hui du sel gris ? Mangerait-on de nos jours du sel impropre ? La prise en compte d'un système technique complet dans ses multiples aspects sociaux, économique, industriels a alors permis de comprendre l'évolution des valeurs transmises par ce produit de consommation courante.

Après une première phase d'analyse, la capitalisation des connaissances intrinsèques de l'objet a permis de délivrer le savoir-faire nécessaire pour concevoir et utiliser la machine à sel. Ainsi, sa modélisation sous la forme d'une maquette numérique 3D a permis de déduire des informations sur les flux de production mis en œuvre : quantité de sel lavé recueilli, lavé, vendu, exporté (voir figure 6)¹.

Mais cette machine faite de bois et de métal est dans un état de dégradation tel qu'il fut impossible de la sauvegarder ; un démantèlement était donc inévitable. Malgré tout, la problématique soulevée par cette découverte pour tenter de répondre à la question « pourquoi laver du sel ? » a convaincu les conservateurs d'inscrire cette nouvelle étape dans l'histoire du sel. Ce rebondissement technico-historique va être intégré au parcours muséographique du futur musée. En effet, dans le cadre de l'agrandissement du Musée des marais salants de Batz-sur-Mer, il a été décidé de reconstruire l'objet à échelle 1:1. Les travaux sont en cours et suscitent de nombreuses questions de la part des artisans en charge de la reconstruction : la machine doit-elle re-fonctionner réellement ? Où retrouver une vis dans le catalogue actuel ? etc.

¹ Florent Laroche, « Les outils du virtuel : la mécanisation du lavage du sel à Batz-sur-Mer au XX^e siècle », *L'Archéologie industrielle en France*, n°51, 2008, pp.46-51.

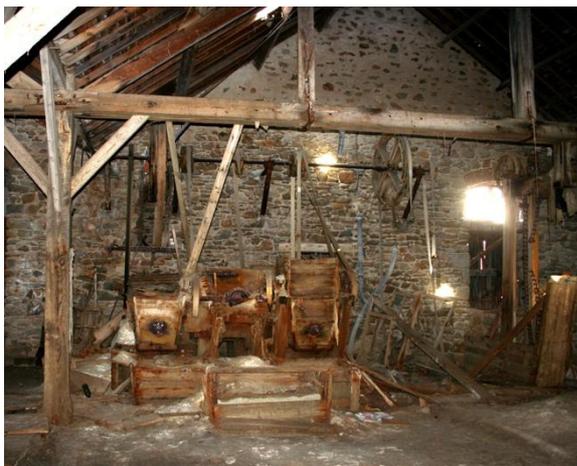


Figure 3 – Machine à laver le sel, vestiges archéologiques.

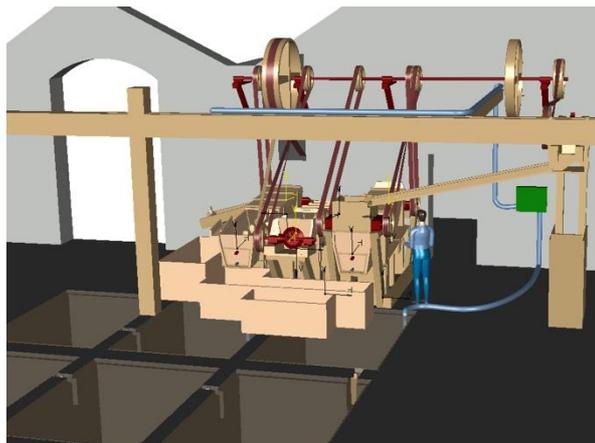


Figure 4 – Machine à laver le sel, maquette numérique.

Synthèse et discussions prospectives

L'idée d'une utilisation des outils numériques pour l'histoire des techniques a été initiée en 1999 par Michel Cotte² alors en charge de la formation humaine de futurs ingénieurs. Plus de quinze ans après, le bilan est plus que positif. L'hypothèse a été validée en théorie et en pratique³. Même si la démarche demeure encore artisanale, elle tient avant tout dans la rigueur scientifique de l'approche que notre équipe formalise de jour en jour.

Diffuser ces travaux et proposer cette méthode de travail est désormais devenu notre axe de développement principal. Mieux comprendre notre monde, anticiper les évolutions socio-économico-techniques sont nos objectifs, mais au lieu de travailler sur des objets présents, notre proposition consiste à prendre comme point de départ des objets techniques appartenant au passé. C'est dans une vision du futur et une logique d'anticipation, à partir des techniques du passé, que nos projets de recherche sont menés, au sein d'une équipe multidisciplinaire. Ne pourrait-on pas imaginer dans l'avenir des écoles d'ingénieurs-historiens ?

Ces interférences entre l'histoire, les techniques et le futur qui sous-tendent nos recherches actuelles, s'inscrivent dans l'histoire de la technologie. Nos travaux perpétuent ainsi l'œuvre des nombreux vulgarisateurs scientifiques des siècles passés, tel Louis Figuier qui, dans *Les merveilles de la science*, rêvait d'une technologie générale déployée sous l'égide d'une histoire héroïque des inventions :

« Nous avons étudié le monde ancien, la littérature, l'histoire et la philosophie de la Grèce ou de Rome. Nous sommes parfaitement initiés à l'histoire d'Alexandre et de César, aux faits et gestes de Caton l'ancien et de Denys le tyran, et nous pouvons dire le nombre de galères qui figuraient à la bataille de Salamine. [...] Mais la science est entrée, de nos jours, dans toutes les habitudes de la vie, comme dans les procédés de l'industrie et des arts : nous voyageons par la vapeur ; tous les mécanismes de nos usines sont mus par la vapeur ; nous correspondons au moyen d'un courant électrique ; nous commandons notre portrait à la chimie ; nous nous faisons éclairer par un gaz emprunté à la chimie ; c'est la chimie qui conserve nos légumes pour la saison de l'hiver ; nous

² Cotte, M., & Deniaud, S. (2005). CAO et patrimoine : perspectives innovantes. revue Archéologie industrielle en France, n°46, pp. 32-38

³ Laroche F. (2007), Contribution à la sauvegarde des Objets techniques anciens par l'Archéologie industrielle avancée : Proposition d'un Modèle d'information de référence muséologique et d'une Méthode interdisciplinaire pour la Capitalisation des connaissances du Patrimoine technique et industriel, Thèse de Doctorat, Laboratoire IRCCyN, Ecole Centrale de Nantes, 563 p. + annexes

demandons à l'électricité de remplacer nos sonnettes... [...] On ne peut trouver une matière plus intéressante que l'histoire et la description des grandes inventions scientifiques dans lesquelles éclate toute la grandeur du génie humain. [...] Lorsque l'utilité des travaux de ce genre sera mieux appréciée qu'elle ne l'est encore, d'autres écrivains compléteront cette tâche en embrassant l'ensemble tout entier des conquêtes scientifiques de notre époque, et ainsi seront sauvés de l'oubli des monuments précieux qui seront un jour les vrais titres de gloire de l'humanité »⁴.

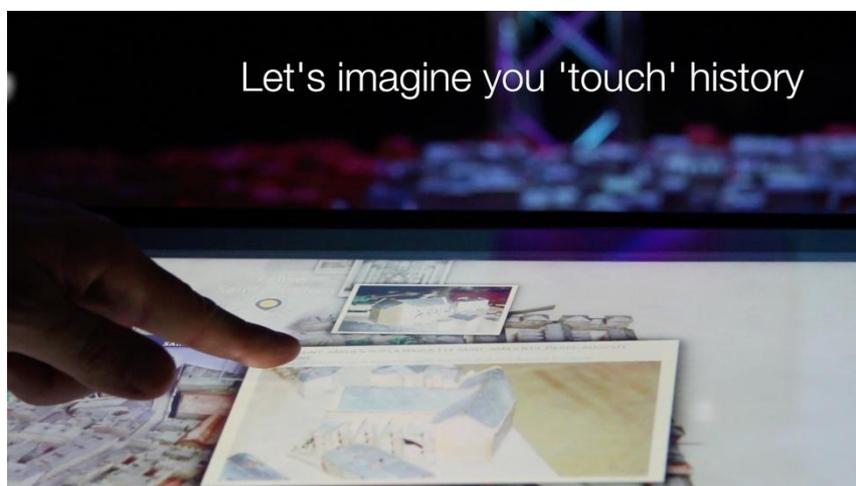


Figure 5 – Let's imagine you 'touch' history ©Laroche

Avec l'explosion des contenus sur le Web, le citoyen fait face à une profusion d'informations. Comment faire le lien entre ce monde virtuel et le monde réel dans lequel il évolue ? Les outils actuels développés par l'industrie du numérique présentent des limites liées aux technologies elles-mêmes. Nos travaux cherchent à développer des outils d'aide à la décision pour permettre à la fois aux professionnels et au public de mieux appréhender cette connaissance.

Il s'agit de changer le rapport du citoyen à la culture et d'apporter un nouveau regard sur le savoir dans un objectif d'amélioration des conditions d'existence de l'être humain.

Vulgariser cette connaissance auprès d'un large public est également nécessaire pour essaimer les bonnes pratiques. A ces fins, nous développons de nombreuses collaborations avec des structures et des institutions de valorisation patrimoniale. Imaginez des Techno-Musées : les musées de demain qui nous feront apprendre grâce à des machines virtuelles car, comme le disait Malraux : « *Un musée est une utopie, un lieu qui échappe à la mort.* »

A très long terme, un enjeu de ces recherches sera de contribuer – à la hauteur de nos moyens – à la capture du savoir-faire de l'humanité. La matérialisation dans une réalisation architecturale, artistique ou un objet... n'est que la projection d'un savoir-faire immatériel.

Comment, demain, pourrions-nous capturer ces gestes anciens et permettre ainsi leur pérennisation ?

Les approches actuelles tendent à matérialiser certains savoir-faire dans des ouvrages linéaires. Lier la réalisation physique et le geste est pourtant fondamental ! Il s'agit là d'une nouvelle forme de collaboration homme-machine pour hybrider l'encapsulation de données de masse. Stocker cette connaissance dans des silos numériques ne ferait qu'accroître les archives virtuelles de notre Société. Nos travaux veulent également exploiter cette connaissance afin, un jour, de permettre de réinjecter ce savoir-faire ancien au sein de nos entreprises. En effet, ces dernières n'ont ni le temps, ni les ressources humaines nécessaires pour capitaliser un savoir ancestral qui n'aurait pas de rentabilité directe.

⁴ Louis Figuier, *Les merveilles de la science*, Préface, tome 1, Paris, Librairie Furne, 1896, p.2.

Et pourtant, cette connaissance pourrait devenir source d'innovation pour les entreprises afin de créer un monde plus durable.

D'un point de vue industriel, il s'agit d'anticiper les démarches actuelles de rétro-conception en ne se plaçant pas uniquement du point de vue du patrimoine passé : comment assurer la pérennisation d'une maquette numérique et du double numérique d'un avion ou d'un bâtiment pour envisager son démantèlement dans 50 ans ? Il faut donc considérer dès que possible le patrimoine du présent qui deviendra un jour le patrimoine de demain.

Le patrimoine représente un réel enjeu contemporain qui permettra de construire les projets pour notre futur.

Tout est à inventer : nouvelles démarches de diffusion de la connaissance, nouvelles pédagogies d'apprentissage, nouvelles structurations de la connaissance intégrant le contexte, le temps... nouveaux outils de digitalisation de nos savoir-faire... le chantier est vaste.