Théia
ISSN : 3074-5527
Publisher : Université Lumière Lyon 2

3 | 2026
Histoire expérimentale et sensorialité

Reconstituer le paysage d'une usine disparue. La dimension sensorielle dans le projet Techn'hom Time Machine

Recreating the Landscape of a Factory that no Longer Exists: The Sensory Dimension of the Techn'hom Time Machine Project

Audrey Colonel-Coquet, Marina Gasnier, Cyril Lacheze and Érika Wicky

http://publications-prairial.fr/theia/index.php?id=781

DOI : 10.35562/theia.781

Electronic reference
Audrey Colonel-Coquet, Marina Gasnier, Cyril Lacheze and Érika Wicky, « Reconstituer le paysage d'une usine disparue. La dimension sensorielle dans le projet Techn'hom Time Machine », *Théia* [Online], 3 | 2026, Online since 15 novembre 2026, connection on 25 novembre 2026. URL : http://publications-prairial.fr/theia/index.php?id=781

Copyright
CC BY-NC-SA 4.0

Prairial
Pôle éditorial
Lyon Saint-Étienne

Reconstituer le paysage d'une usine disparue. La dimension sensorielle dans le projet Techn'hom Time Machine

Recreating the Landscape of a Factory that no Longer Exists: The Sensory Dimension of the Techn'hom Time Machine Project

Audrey Colonel-Coquet, Marina Gasnier, Cyril Lacheze and Érika Wicky

OUTLINE

Techn'hom Time Machine, un projet polysensoriel
  Les sources disponibles
  Reconstituer une usine en 4D
  Les premières pistes sensorielles
L'intégration de l'olfaction dans le projet
  Identifier l'environnement olfactif
  Reconstituer et transmettre les odeurs aux publics
  Évoquer les odeurs par l'écrit
Les premiers résultats : la teinturerie
  Bâti, aménagement et activités
  L'ambiance olfactive de la teinturerie
  Reconstituer l'odeur de la teinture

TEXT

1 Le projet Techn'hom Time Machine, conduit depuis 2019 par Marina Gasnier et Cyril Lacheze au sein de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM)[1], s'inscrit dans le mouvement des humanités digitales et plus particulièrement des Time Machines. Ceux-ci visent à reconstituer numériquement des paysages, villes ou environnements du passé, dans la même idée que la Venice Time Machine, initiée en 2012, ou celle de Paris[2]. Techn'hom Time Machine se concentre pour sa part sur la ville de Belfort (Franche-Comté), et plus spécifiquement sur son quartier industriel historique, actuellement connu sous le nom de Techn'hom. Cet espace périphérique au centre historique, peu occupé mais traversé par une voie ferrée vers 1858, a accueilli dès 1879 les succursales de deux entreprises cherchant à conserver une implantation en France suite à l'annexion de Mulhouse, où se situait leur siège, par l'empire

allemand : la Société alsacienne de constructions mécaniques (SACM), productrice de machines industrielles et de locomotives, et la filature de coton Dollfus-Mieg et Compagnie (DMC). La première, devenue Alstom, poursuit son activité encore aujourd'hui. Les locaux belfortains de la seconde ont fermé en 1959. Ils ont été repris par l'entreprise informatique Bull jusqu'en 1992, puis transformés en Technpôle un an plus tard et enfin, en 2005, en un parc d'activités accueillant plusieurs dizaines d'entreprises des secteurs secondaire et tertiaire, ainsi que des établissements d'enseignement et de recherche, dont des locaux de l'UTBM.

2 En contraste avec la plupart des Time Machines, le projet Techn'hom Time Machine porte sur un territoire industriel. Cette spécificité a conduit à son inclusion, depuis 2020, dans le projet ANR Lab in Virtuo, lequel vise à développer des environnements virtuels intelligents réalistes sensoriels (EVIRS) reconstituant des métiers ou environnements industriels historiques [3], comme les forges de Brest. Il s'agit donc d'une approche complémentaire à celle des Time Machines classiques, orientée vers le patrimoine [4] et l'histoire industrielle et technique, visant à améliorer la transmission des connaissances au public dans ces secteurs et à offrir un outil supplémentaire d'élicitation des savoirs pour les professionnels de ces métiers ou les historiens spécialisés. Cette démarche met l'accent sur les aspects sensoriels, dont l'importance a de manière générale été notée dans les différentes formes de reconstitutions de paysages ou d'environnements historiques [5], indispensables pour une compréhension fine.

3 Le projet Techn'hom Time Machine vise donc à proposer une histoire totale [6] et une reconstitution en 4D (3D avec évolutions temporelles) du quartier industriel de Belfort (les usines, l'environnement et les habitations ouvrières proches), accessibles dans l'immédiat par l'intermédiaire d'un écran, avec pour certaines machines un portage en réalité augmentée, et possiblement dans le futur en réalité virtuelle. Les travaux se focalisent dans un premier temps sur la filature DMC, dans une optique interdisciplinaire. Autour d'un noyau formé d'enseignants-chercheurs en histoire, informatique et mécanique, ils intègrent les étudiants de l'UTBM dans la réalisation de certains sous-ensembles du projet. Les travaux de modélisations de l'architecture des bâtiments, de techniques et de mécaniques, de

personnages dans l'espace et d'ingénierie des connaissances sont traités sur des logiciels spécifiques en lien avec les enseignants spécialistes de chaque domaine, avant une intégration finale sur le moteur de jeux vidéo. Le projet est envisagé sur le long terme. Il nécessite encore plusieurs années de développement pour maximiser à la fois la précision des modélisations, les capacités d'exploration des différents aspects susceptibles de constituer l'environnement virtuel, et la portée formative des projets pour le public étudiant de l'université.

4 Le travail sur les aspects sensoriels demeure plus expérimental, ayant fait l'objet de moins d'études tant théoriques que pratiques. Il peut, dans certains cas, être facilité par les fonctionnalités des outils employés, comme le moteur de jeu vidéo : c'est le cas de l'éclairage et de la luminosité des ateliers, qui peuvent être étudiés de manière concrète à partir de la modélisation des bâtiments, de leurs fenêtres et de leurs sources d'éclairages propres (documentées par les sources historiques) et en positionnant et en réglant la source lumineuse représentant le soleil à l'endroit voulu selon le jour et l'heure souhaités. Les autres aspects requièrent en revanche des moyens de modélisation et de rendu dépassant les cadres habituels des humanités numériques, en plus de procédures d'étude spécifiques, nécessitant l'intervention de chercheurs spécialistes, comme l'aspect sonore, objet d'une collaboration avec Mylène Pardoen, archéologue du paysage sonore (maison des sciences sociales et des humanités de Lyon). Le traitement des aspects haptiques, de la température ou de l'humidité du lieu demeurent plus prospectifs. En revanche, la dimension olfactive progresse avec l'intégration dans le projet d'Érika Wicky et Audrey Colonel-Coquet. Le présent article offre un état préliminaire des travaux effectués sur ce sujet et présente les pistes de développement envisagées dans le cadre de l'environnement virtuel. Si les odeurs s'avèrent parfois fondamentales pour l'identité des lieux [7], leur prise en considération apporte également au projet une connaissance plus fine des matières premières employées, des processus techniques ou encore du fonctionnement des machines, et en enrichit la dimension patrimoniale, notamment au travers de l'identification des usines à certaines odeurs.

5 Tout d'abord, nous examinerons l'ensemble des aspects sensoriels du projet Techn'hom Time Machine et leurs modes de réalisation

techniques. Ensuite, nous présenterons les premières pistes développées quant à l'intégration des aspects olfactifs dans la reconstitution. Enfin, nous nous focaliserons sur le cas d'étude de la teinturerie de la filature DMC.

Techn'hom Time Machine, un projet polysensoriel

Les sources disponibles

6 Intégrer les activités industrielles à la reconstitution du quartier suppose le recours à un corpus de sources vaste, hétérogène et pointu sur le plan technique. Les bâtiments encore debout renseignent sur leur architecture, caractéristique de la construction industrielle de la fin du XIXe et du début du XXe siècle. Parmi la vingtaine de constructions en place à la fermeture de la filature DMC en 1959, une douzaine sont présentes dans le paysage actuel, dont tous les bâtiments principaux. Cependant, l'intérieur et quelques façades extérieures ont été modifiés. Les machines qui s'y trouvaient n'existent plus et les possibilités d'enquêtes orales auprès d'anciens employés sont réduites, plus de 60 ans après la fermeture.

7 Les archives sont donc le seul moyen d'accès à de nombreux pans de l'activité, en plus des sources imprimées renseignant de manière globale sur l'industrie. Les sources conservées aux archives départementales et municipales constituent un premier ensemble de quelques dizaines de cotes concernant les permis de construire, dossiers d'établissements classés et autres fonds publics. Il aurait toutefois été impossible de reconstituer plus qu'une idée générale du bâti ancien sans les archives de l'entreprise, conservées aux archives municipales de Mulhouse. Bien que l'inventaire demeure partiel, nous avons identifié une cinquantaine de livres de fabrication, environ 700 plans de machines et plusieurs centaines de cotes ayant trait à la gestion de l'activité, du personnel et des processus techniques. Ce corpus est complété par des fonds de la SACM, conservés au même centre ainsi qu'aux archives départementales du Territoire de Belfort, l'entreprise ayant fourni une partie importante des machines de DMC

(192 des 535 machines utilisées de la phase d'ouverture des balles de coton à la torsion finale du fil, soit un tiers de l'équipement).

Reconstituer une usine en 4D

8 Outre les archives historiques, la constitution de la maquette virtuelle fait appel à une diversité de méthodes et de compétences justifiant l'interdisciplinarité du projet. Les bâtiments sont modélisés sur le logiciel de *building information modeling* (BIM) Revit, avant intégration dans l'environnement Unity, impliquant des retouches de détails (en particulier avec l'outil ProBuilder) pour affiner la représentation et l'animation des éléments mobiles (fenêtres, portes…). Un point crucial est la réalisation des textures : pour améliorer la précision et permettre de les modifier (évolutions du bâtiment, inclusion de nouvelles données historiques…), nous utilisons pour les murs non pas des éléments génériques répétés, mais des textures uniques créées spécifiquement pour chacun d'eux à l'aide d'un logiciel de dessin vectoriel (Inkscape). Cette méthode permet de préciser et modifier à volonté l'apparence et les couleurs de chaque pan de mur, assurant que les appareils de briques représentés sont conformes à la réalité. Elle est en revanche consommatrice de temps de réalisation manuelle et de puissance de calcul.

9 Les machines sont modélisées sur des logiciels de conception assistée par ordinateur (CAO – Catia, Fusion 360 ou Blender, au choix des étudiants) pour s'assurer d'une bonne compréhension et restitution de leur mécanisme, qui nécessitent une rétro-ingénierie partielle ou totale. Les animations de ces logiciels n'étant pas compatibles avec Unity, il faut les recréer ensuite, ce qui implique une prise en compte dès l'origine de ces deux étapes (et une hiérarchisation adaptée des pièces). Elles sont là encore gourmandes en puissance de calcul, surtout lorsque sont intégrées à la scène virtuelle les dizaines, voire centaines de machines constituant une usine. Le mobilier, les objets et les mécanismes les plus simples sont modélisés sur Blender, permettant un travail plus approfondi sur leur texture et leur couleur. Les personnages sont quant à eux dérivés de modèles commerciaux préexistants. Les animations courantes (marcher, parler…) peuvent y être appliquées à partir de bases de

données de mouvements ouvertes, mais les animations techniques (travail sur les machines) doivent être reconstituées manuellement.

10 Parallèlement à ces aspects de modélisation des éléments historiques dans l'environnement virtuel, les informations à leur sujet sont stockées dans une base de données *triplestore*. Les bases de données relationnelles traditionnelles étant peu adaptées à la description de grands systèmes historiques, celle-ci nous donne la possibilité de caractériser les relations entre les différentes entités renseignées. Elle fait appel à une ontologie appuyée essentiellement sur le modèle conceptuel CIDOC-CRM, développé pour le patrimoine culturel, et est stockée sur une instance du logiciel Omeka-S déployée sur un serveur universitaire. Un script développé dans Unity permet d'appeler et afficher les données stockées lorsque le visiteur interagit avec un élément de la reconstitution. Le recours à une intelligence artificielle ayant accès uniquement à cette base de données est envisagé pour permettre une présentation plus vivante des informations, par exemple par l'intermédiaire d'un « Agent Conversationnel Autonome [8] » pouvant servir de guide virtuel au visiteur.

11 L'intégration de l'ensemble de ces éléments dans un unique environnement virtuel sur Unity (ou un autre moteur de jeu, comme Unreal Engine) suppose une capacité de stockage et une puissance de calcul importantes. Ceci n'est pas propre au moteur final : le logiciel Revit atteint par exemple ses limites en matière de gestion des textures avec les grands modèles de bâtiments. Pour alléger la charge lors de la visite de l'environnement virtuel, des stratégies d'optimisation sont développées, en prévoyant par exemple des niveaux de détail changeants selon la distance de rendu (LOD, pour *level of detail*). Il convient également d'anticiper les fonctionnalités attendues d'une telle Time Machine et de construire le projet en conséquence, avec des scripts spécifiques : par exemple, disposer d'une frise chronologique pour se déplacer dans la quatrième dimension (supposant de prévoir une gestion de l'affichage ou non des éléments en fonction de la date choisie), prévoir l'affichage des informations issues de la base de données, pouvoir définir les rôles des personnages ou encore permettre au visiteur d'actionner les machines. Celui-ci a d'ailleurs la possibilité d'endosser différents rôles, tant celui d'un avatar se déplaçant librement dans le monde

virtuel sans avoir d'impact dessus, que celui d'un ouvrier (adulte ou enfant, ce qui implique de prévoir un avatar plus petit), d'un contremaître ou encore d'un dirigeant.

12 Enfin, les fonctionnalités doivent pouvoir être adaptées selon les modalités de consultation : sur un grand écran dans une salle fixe, avec un casque de réalité virtuelle ou augmentée, sur un équipement personnel *via* Internet… Actuellement, le projet Techn'hom Time Machine utilise un grand écran, pour une lisibilité accrue avec un mode de consultation sur ordinateur, couplé à un casque de réalité augmentée pour projeter les machines les plus intéressantes dans l'espace physique en dimensions réelles. Le visiteur peut interagir avec elles ou se déplacer autour, voire à l'intérieur. Nous allons par ailleurs amorcer un portage de l'environnement sur casque de réalité virtuelle pour améliorer l'immersion.

Les premières pistes sensorielles

13 Les reconstitutions sensorielles devraient être intégrées dans cet environnement logiciel. En premier lieu, certains aspects visuels de la représentation doivent être spécifiquement travaillés, en particulier la coloration, ne serait-ce que pour reproduire les bâtiments et les machines au plus proche de la réalité, ainsi que pour représenter leur vieillissement ou différentes phases de peinture. La réalisation des textures sur mesure offre des possibilités accrues de colorisation. Puisque chaque brique des murs est modélisée séparément et correspond à une brique réelle, il est théoriquement possible de coloriser chaque élément comme son équivalent concret, autant que les sources (bâtiments existant ou photographies couleur) permettent de le déterminer. Il convient d'être attentif aux biais pouvant apparaître dans la détermination de la colorimétrie, tant à cause de la taphonomie [9] qu'en raison du rendu des couleurs sur les prises de vue. Si la reconstitution d'une couleur originelle n'est pas chose aisée, il convient de chercher à assurer au mieux le rendu virtuel des données disponibles, notamment par l'intermédiaire de nuanciers. Une réflexion similaire peut être réalisée pour les sources lumineuses naturelles et artificielles (lampes à pétrole, à gaz ou encore électriques), mais aussi pour les surfaces laissant passer les rayons

lumineux, autrement dit les différentes surfaces vitrées traversées. Des études sur le type de lumière générée (intensité, couleur, caractère stable ou tremblant, ombres projetées…) comme sur les caractéristiques des surfaces translucides (le verre ancien pouvant contenir des imperfections et présenter une certaine opacité) sont à développer, notamment à partir de collections patrimoniales.

14 La perception des sons constitue la seconde piste de travail sensorielle évidente. Leur intégration est prévue dans les moteurs de jeu. Cette tâche demande des choix méthodologiques réfléchis. Il convient d'abord de déterminer le niveau de précision de la restitution sonore : cherche-t-on à rendre un son d'ensemble d'un atelier, celui d'une machine (ou d'un groupe de machines), d'un humain ou d'un objet séparément, voire à aller encore plus dans le détail en enregistrant les sons de chaque sous-ensemble des mécanismes ? Cette dernière option est justifiée dans un tel contexte : les ouvriers sont en effet capables de juger du fonctionnement des différentes pièces de la machine en les écoutant individuellement. Le choix peut être guidé par la disponibilité des sources sonores subsistantes : il est possible de considérer que l'archéologue du sonore n'est pas censé inventer ou reconstituer une source qui aurait définitivement disparu, ou à l'inverse qu'une tentative de reconstitution s'appuyant sur un faisceau d'indices suffisamment fort peut être envisageable [10]. Dans le cas de Techn'hom Time Machine, nous n'avons pu identifier d'atelier en Europe qui emploierait des machines de la même époque et qui permettrait donc de restituer un son global, ou bien de films documentaires ou techniques anciens disposant d'une piste sonore de qualité suffisante. La possibilité n'est toutefois pas exclue quant aux terrains extraeuropéens utilisant d'anciennes machines apportées par des puissances coloniales. Toutefois, des engins encore fonctionnels peuvent être conservés dans des institutions muséales ou de petits ateliers, et la réflexion s'oriente sur un enregistrement de celles-ci. Une étude similaire doit être menée pour les autres types de sources sonores : les bruits ambiants des époques considérées et les accents et types d'élocution historiques si les personnages doivent s'exprimer. Une fois les sons acquis, il importe d'assurer la gestion de leur propagation dans l'environnement : des outils comme SteamAudio calculent, dans l'environnement virtuel, l'impact des obstacles

(comme des murs de différents matériaux ou des vitres) sur la propagation des ondes sonores, tant en les bloquant qu'en les réverbérant.

15 Les réflexions ont enfin été amorcées sur les possibilités de retours haptiques. La gestion de paramètres tels que la chaleur ou l'humidité reste à développer, possiblement *via* un système d'évocation plutôt qu'un réel retour concret : faire apparaître devant la vue du visiteur des gouttelettes de sueur ou une coloration tirant vers le rouge, ou à l'inverse des cristaux de glace et de la condensation, est un moyen régulièrement utilisé pour évoquer les températures extrêmes dans les jeux vidéo. De même, la modélisation de particules en suspension est un moyen de suggérer une atmosphère viciée, jouant sur l'instinct du visiteur pour suggérer leur rejet, même s'il est parfaitement conscient de la virtualité de la perception [11]. Une piste plus concrète peut être retenue concernant les sensations liées à l'opération des machines par le visiteur, en particulier quant à la masse et à l'inertie des pièces à mettre en mouvement. Dans le cas de l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle, il est envisageable de faire se positionner le visiteur devant des objets réels (de type levier, joystick ou volant) lestés ou à retour de force, en les paramétrant de manière à simuler l'inertie du composant manipulé. L'utilisation de vrais échantillons peut également être évoquée pour les petits objets ou les produits, notamment pour faire toucher les différents stades de transformation du coton en fil.

L'intégration de l'olfaction dans le projet

16 L'intégration de l'olfaction dans le projet Techn'hom Time Machine est pensée sur plusieurs niveaux, selon des questionnements semblables à ceux développés sur la vue et l'ouïe, mais complexifiés par les spécificités de ce sens. Trois axes de réflexion ont été définis.

Identifier l'environnement olfactif

17 Comme pour l'ensemble des sensorialités (y compris la température), le travail sur les odeurs suppose une réflexion sur l'historicité de la perception, surtout dans le cas où les sources feraient appel à des

éléments subjectifs : une mauvaise odeur pour un acteur historique serait-elle toujours perçue comme telle actuellement, et vice-versa [12] ? Ce travail de reconstitution permettrait d'ailleurs, en interrogeant le public de l'environnement virtuel, d'envisager une réflexion semblable sur les perceptions actuelles, et de comparer les deux, fournissant potentiellement un retour d'information en vue d'une amélioration de l'ensemble du processus.

18 En premier lieu, il convient donc de documenter, caractériser et reconstituer de manière discursive l'environnement olfactif historique. Cet axe vise à repérer les différents types d'odeurs présentes dans et autour de ces filatures : celles des matières premières, produits finis et autres produits chimiques présents dans l'usine ; celles des ateliers, y compris celles des machines (du métal, du lubrifiant ou encore des courroies de cuir, le tout potentiellement chauffé par la friction), du mobilier, du personnel ; l'atmosphère olfactive du quartier des usines, voire celle du quartier ouvrier voisin. La prégnance d'odeurs industrielles dans une agglomération peut être aisément identifiée dans certaines d'entre elles : un cas évident est celui des raffineries de sucre de betterave, ou encore, jusqu'à une date récente, de l'odeur d'hydrogène sulfuré émise par les usines Spontex et Viskase à Beauvais.

19 La reconstitution de l'environnement olfactif se heurte à la même difficulté que pour le son : il n'existe plus de filature utilisant des machines et des procédés directement comparables à ceux employés par DMC avant 1959 en France. À défaut d'exemple concret, il faut reconstituer les odeurs *in absentia*, à partir de traces écrites et matérielles, en commençant par identifier des sources mentionnant de potentielles notations olfactives. À l'inverse de l'humidité ou des particules en suspension dans les ateliers [13], ces dernières n'étaient pas particulièrement relevées ou discutées dans les sources imprimées du XIXe et du début du XXe siècle pour les filatures, signe qu'elles ne devaient pas paraître notables aux yeux de leurs contemporains, nous privant ainsi de description globale ou suggestive. En revanche, de manière générale, les historiens des odeurs trouvent souvent des mentions olfactives dans des écrits plus personnels [14]. Cependant, nous n'en avons pas repéré.

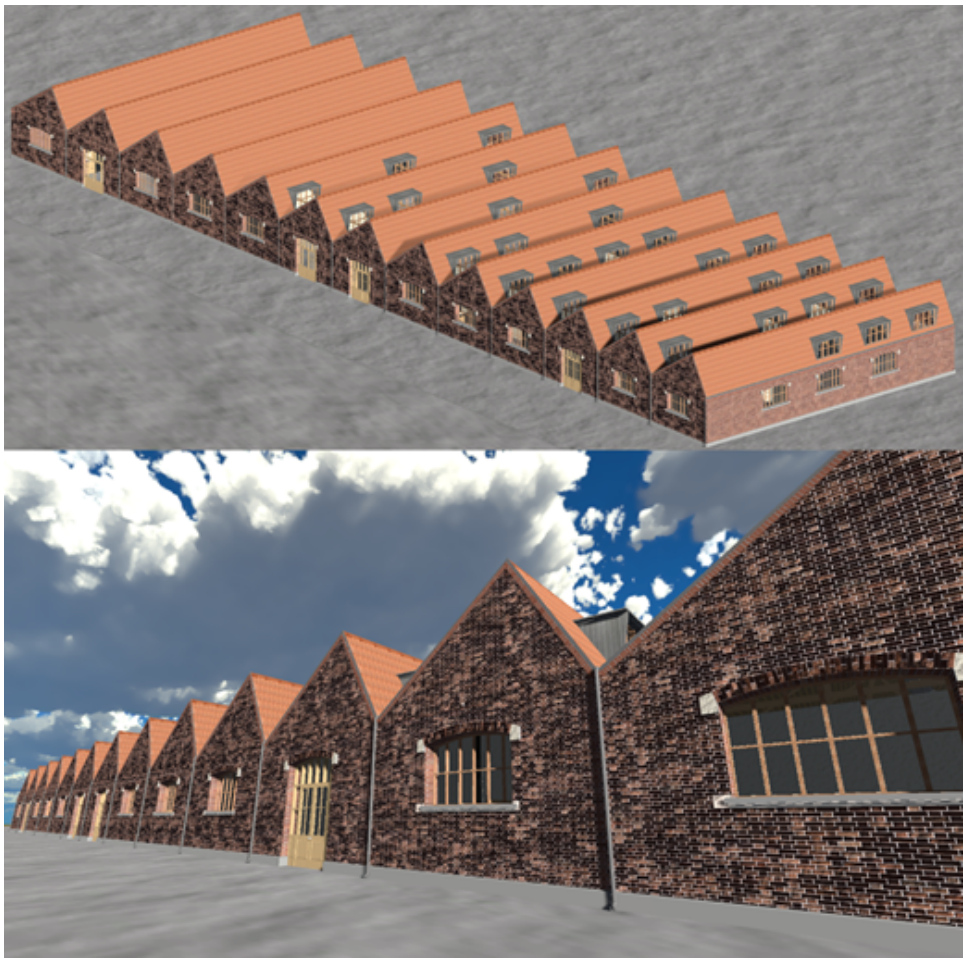
20 La piste subsistante est donc celle de l'identification d'odeurs plus localisées [15] et propres à chaque élément constitutif des ateliers. Pour les éléments matériels, il convient de disposer d'informations précises quant à la composition des objets (machines, mobiliers, éléments immobiliers, tout comme les matières premières et produits finis ou semi-finis). Les sources les plus utiles sont généralement celles qui sont les plus indiquées pour la reconstitution de l'aspect physique et fonctionnel des artefacts. Les traités et revues techniques (comme celle de la Société industrielle de Mulhouse) peuvent également être mobilisés, voire la littérature contemporaine réaliste ou naturaliste, ou encore les machines conservées dans des musées, même hors d'état de fonctionnement.

21 La réflexion sur l'olfaction étant actuellement concentrée sur l'atelier de teinturerie, nous pouvons fournir un aperçu des sources disponibles le concernant. Les archives publiques habituelles apportent peu d'information [16], car souvent imprécises et/ou incomplètes [17]. Dans les archives de l'entreprise, les sources les plus cruciales sont celles de nature technique : elles ne décrivent pas les odeurs, mais fournissent des clés en vue de les recréer. Les plus évidentes sont les descriptions de recettes des bains de teinture. Trois livres de teinture comportent la recette et/ou la liste des ingrédients, grâce auxquelles il est possible de reconstituer l'odeur de chaque bain employé à DMC à partir de celles de leurs composants. Les documents sont datés de 1887-1889, soit à peine une décennie après le début de l'activité à Belfort, avec des mises à jour dans les deux décennies suivantes [18]. Ils peuvent être complétés par les livres de fabrication notant les modifications dans les procédures à appliquer au sein de l'atelier, dont quelquefois les recettes [19], ainsi que par deux journaux de 1918 émanant du chimiste chargé d'étudier de nouvelles teintures (répertoires d'essais et non de recettes finalisées) [20] et, enfin, par une collection d'échantillons de teinture, dont la plupart sont conservés au sein de l'association ENSCMulticolore de l'École nationale supérieure de chimie de Mulhouse.

22 Les autres sources disponibles concernant la teinturerie renseignent plutôt sur son architecture et son agencement. Quelques plans et relevés des façades permettent de proposer une reconstitution tridimensionnelle du lieu (fig. 1) [21]. D'autres documents indiquent le

nombre d'employés et leurs salaires. Des catalogues et des dessins techniques de l'atelier d'entretien de l'usine renseignent sur des machines et des éléments mobiliers. S'ils ont un intérêt restreint du point de vue olfactif, ils mentionnent parfois l'existence de procédés de fabrication ou de transformation de certains produits chimiques. La teinturerie de Belfort disposait d'une installation (notamment un four à soufre [22]) grâce auquel elle produisait localement de l'hydrosulfite de sodium, une substance à l'odeur soufrée utilisée dans la teinture à l'indigo [23] ; ou bien d'un poste de préparation et application des mordants, laissant supposer l'usage de produits spécifiques, et donc la présence d'odeurs liées [24].

Figure 1.



Reconstitution sur Unity de la teinturerie de l'usine DMC de Belfort, dans sa configuration de 1959. Les vues sont prises en direction du sud-ouest.

Crédit : DAO Jules Ramos, Cyril Lacheze, CC BY-NC-SA 4.0.

Reconstituer et transmettre les odeurs aux publics

23 Au stade de la réflexion théorique, le second axe porte sur la reconstitution des odeurs et leur transmission au public, dans une exposition permanente ou temporaire. Il est indispensable de recourir à une reconstitution conforme à la réglementation, pouvant être produite en quantité suffisante, dans un contenant et avec un mode de diffusion compatible avec une communication auprès d'un public sur une longue période. Cela ne se réduit pas à suivre une recette repérée dans les archives ou à l'acquisition du matériau équivalent à celui documenté historiquement. Souvent, certains composants n'existent plus ou peuvent être dangereux, toxiques, interdits à la vente ou trop onéreux. Ainsi, dans certains cas, des produits de substitution doivent être employés.

24 Ce mode opératoire suppose une collaboration avec des chimistes et/ou des spécialistes tels que les parfumeurs, aptes à identifier les caractéristiques à reproduire dans l'odeur originale, les ingrédients disponibles susceptibles d'aboutir au même résultat et la chaîne opératoire à suivre. Il s'agit aussi de définir, compte tenu de l'environnement virtuel et des possibilités budgétaires et techniques, le nombre d'odorants à reproduire pour un espace donné, et donc la granularité possible de la reconstitution. Ce processus a déjà été amorcé sur un certain nombre de projets, culturels notamment. Par exemple, l'exposition récente (2025) « Les odeurs capitales, développez votre sens olfactif » vise en partie à faire sentir au public une diversité d'odeurs caractéristiques du territoire qui en est le support. Fruit d'un partenariat entre Atmo Normandie, l'université Le Havre Normandie et la chambre de commerce et d'industrie Seine Estuaire, elle est installée au Havre Port Center, une structure consacrée à la découverte des activités et des métiers industrialo-portuaires. Dans sa partie sur Le Havre, le public peut sentir des odeurs propres au paysage local, comme celles de la campagne normande, de la plage du Havre, du port de pêche, de la réserve naturelle, ainsi que d'autres, propres aux activités économiques terrestres et maritimes [25].

25 Les odeurs reproduites peuvent être conservées sous forme d'échantillons, ainsi que de formules, une méthode de préservation qui permet de les pérenniser. Créée en 1990 sous forme associative, l'Osmothèque est un conservatoire des parfums susceptible d'effectuer un tel archivage. Ensuite, leur diffusion auprès du public implique un dispositif adapté au mode de présentation du projet Techn'hom Time Machine sur une table numérique [26] mobile et non équipée d'un dispositif de diffusion d'odeurs. Pour ce faire, plusieurs solutions techniques existent. Relativement récente, la diffusion à air sec consiste « à imprégner des grains de polymère de type Pebax avec le concentré odorant. Ces billes sont ensuite enfermées dans des cartouches à travers lesquelles on fait circuler un souffle d'air [27] ». La technique de diffusion humide, quant à elle, consiste en la « pulvérisation d'un liquide odorant par effet Venturi [28] ». Dans le cadre d'une exposition, elle peut être activée par le visiteur, par exemple en appuyant sur un bouton, ou elle peut lui être imposée, comme c'est le cas de la signature olfactive du Musée national de la marine, dont la diffusion dans son entrée est programmée toutes les 30 minutes [29].

26 Dans notre projet, les odeurs diffusées dépendent du lieu visité virtuellement. Il faut donc développer un module pour faire communiquer le logiciel portant la reconstitution et les dispositifs diffuseurs d'odeurs, tout comme le visuel et le son sont nativement gérés par ledit logiciel. De plus, il est nécessaire d'informer le public sur les méthodes de reconstitution olfactive, impliquant soit une information extérieure (comme un panneau physique ou des capsules vidéo spécifiques documentant le processus de fabrication), soit une intégration dans le modèle numérique lorsque les odeurs sont présentes, même si elles sont gérées par un dispositif externe.

Évoquer les odeurs par l'écrit

27 Le troisième axe consiste à déployer un moyen d'évoquer les odeurs lorsqu'aucun dispositif de diffusion ne peut être utilisé. Il peut s'agir d'une difficulté technique, comme le portage de la modélisation pour une consultation *via* Internet, n'autorisant l'usage que de l'image et du son présents par défaut sur les appareils personnels, ou bien le déploiement de la table numérique dans un contexte qui ne permet

pas de mettre en œuvre les dispositifs de diffusion d'odeurs. L'impossibilité peut aussi provenir du public, que certains visiteurs soient en situation d'anosmie, d'hyperosmie ou ne désirent pas sentir les odeurs.

28 Le médium le plus adapté est le recours à une description écrite, s'affichant à l'écran pendant la visite virtuelle. Une collaboration avec des spécialistes sera utile pour bénéficier de leur expertise concernant l'analyse olfactive et de leur capacité à décrire les perceptions. Pour décrire les odeurs au public, il existe différentes méthodes [30], qui consistent à décrire les matériaux contenus dans l'odorant, à proposer des analogies avec des sensations ou des souvenirs, ou encore à convoquer des odeurs de la vie quotidienne [31]. Ce travail suppose une expertise détenue par les parfumeurs, les designers olfactifs et les linguistes. En effet, une connaissance fine des matières est requise afin de les repérer, ainsi qu'une maîtrise du langage olfactif pour utiliser le mot juste [32]. De même que pour les reconstitutions destinées à être senties, il est important d'informer le public sur les méthodes utilisées.

29 L'inclusion de telles descriptions à l'écran est déployée dans certains jeux vidéo, à destination de joueurs malentendants ou ne pouvant activer le son dans leur environnement de jeu, comme dans *Minecraft*. Des exemples de prise en compte de l'odeur existent, mais sans forcément que la nature de celle-ci soit précisée. Le jeu *Dwarf Fortress* fait par exemple figurer un nuage violet peu appétissant pour indiquer la présence de miasmes, quelle qu'en soit l'origine. Ceci n'empêche pas de possibles développements : le jeu *Manor Lord*, se voulant un simulateur de village médiéval relativement réaliste (impliquant des tanneries, des teintureries ou encore des étables à porcs), devrait à terme intégrer un gestionnaire de la propagation, et donc potentiellement de description, des odeurs.

30 L'usage d'un tel procédé peut aussi constituer un apport pour les personnes usant du dispositif de diffusion. Il serait envisageable d'inclure dans la reconstitution en réalité virtuelle des descriptions des stimuli de chaque sens, qui puissent être affichées ou masquées à volonté selon les circonstances de consultation et les désirs du visiteur. Un panneau d'information mis à jour en fonction de la

position exacte de l'usager est susceptible d'indiquer la nature, la direction et la distance de chaque source sonore théoriquement perceptible, alors que les plus ténues sont en réalité difficilement distinguables lorsque toutes sont entendues simultanément. Il s'agit techniquement d'une distorsion par rapport à la perception réelle, mais il convient de signaler que même les personnes ne souffrant d'aucun déficit sensoriel majeur (auditif, olfactif ou autre) n'ont pas toutes la même perception. Les différences de sensibilité aux odeurs sont connues [33]. Concernant le son, la perception des fréquences aiguës tend à diminuer avec l'âge, tandis que les personnes ayant l'oreille entraînée (comme les musiciens) perçoivent plus précisément leur environnement sonore.

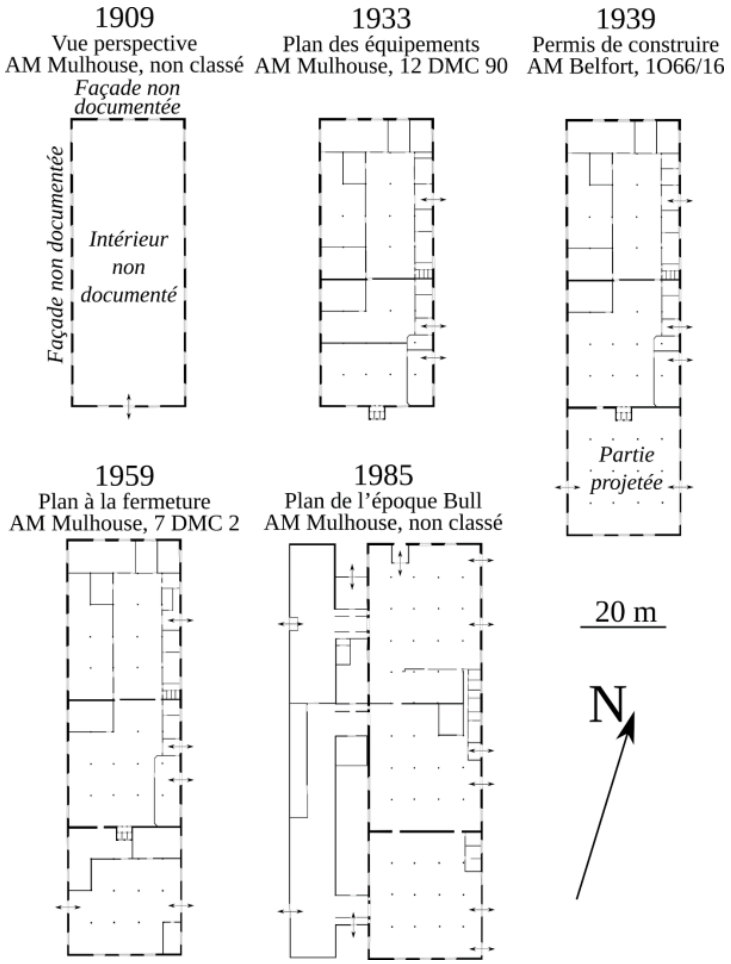
Les premiers résultats : la teinturerie

Bâti, aménagement et activités

31 Encore debout, le bâtiment de la teinturerie du site DMC de Belfort a été profondément modifié et élargi, si bien que même ses façades d'origine sont aux deux tiers invisibles. À la fermeture de l'usine en 1959, il était rectangulaire, orienté nord-sud, et mesurait 93 mètres de longueur sur 28 mètres de largeur (fig. 2). Entièrement bâti en rez-de-chaussée, il était constitué de 13 travées hautes de 4,6 mètres surplombées de sheds de 3,5 mètres. Celles-ci comportaient pour la plupart une grande fenêtre en arc surbaissé de 2,7 × 1,7 mètres à chaque extrémité pour l'éclairage, ou une double porte vitrée de même largeur. Les pignons présentaient 3 fenêtres du même type. Cette structure a été bâtie en deux étapes (fig. 3 et 4) : lors de sa construction initiale, au tournant du XXe siècle, seules les 9 travées au nord étaient présentes. Les toitures en sheds de ces travées sont dotées de lucarnes, sur la pente abrupte orientée au nord. Il serait possible de placer 5 lucarnes dans la largeur disponible, mais seules 2 à 4 sont aménagées pour chaque travée, et rarement dans la même disposition. Des clichés aériens issus de campagnes photographiques réalisées depuis 1922 montrent que la disposition des lucarnes n'a pas varié, au moins depuis cette date. Elle correspond probablement à une volonté originale d'éclairer et aérer, ou non, certaines pièces.

Cette première partie de bâtiment comportait 3 portes sur la façade orientale, orientée vers le reste de l'usine. La deuxième campagne de construction, en 1939-1940, a vu l'adjonction des 4 travées sud bâties sur le même modèle, mais sans lucarne dans la toiture. Deux portes percent chaque extrémité de l'avant-dernière travée au sud.

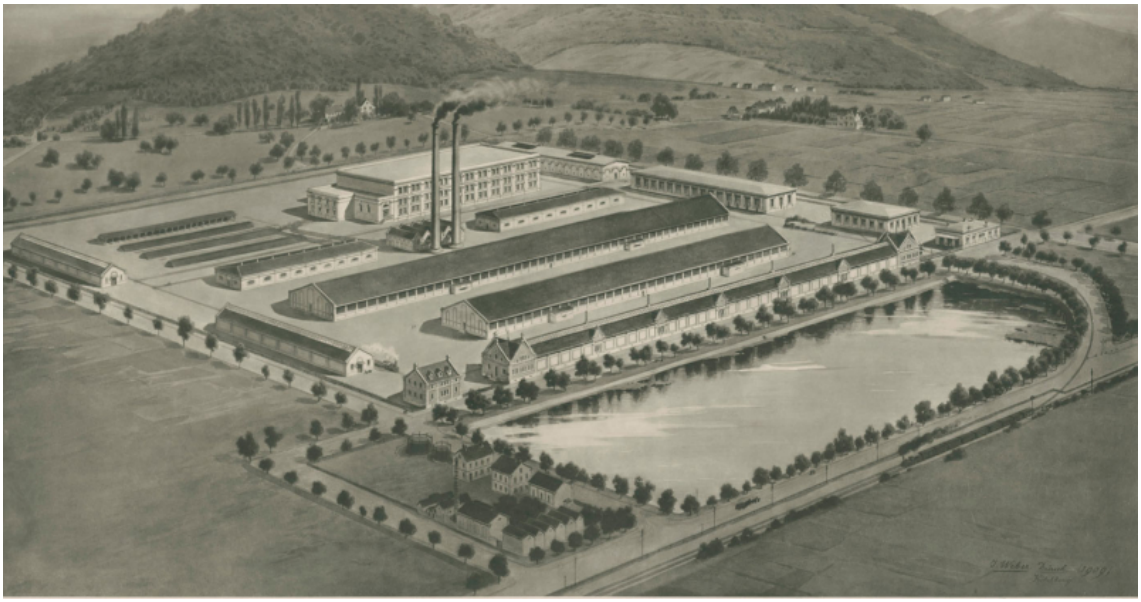
Figure 2.



Relevé des plans de la teinturerie de l'usine DMC de Belfort. AM Belfort, 1O66/16, permis de construire de l'extension de la teinturerie, 1939. AM Mulhouse, non classé, gravure de l'usine DMC, 1909 ; 12 DMC 90, plan des équipements de la teinturerie, 1933 ; 7 DMC 2, plan de la teinturerie, 1959 ; non classé, plan du bâtiment 15, 1985.
Les doubles flèches indiquent les portes donnant sur l'extérieur, afin de les distinguer des fenêtres.

Crédit : DAO Cyril Lacheze, CC BY-NC-SA 4.0.

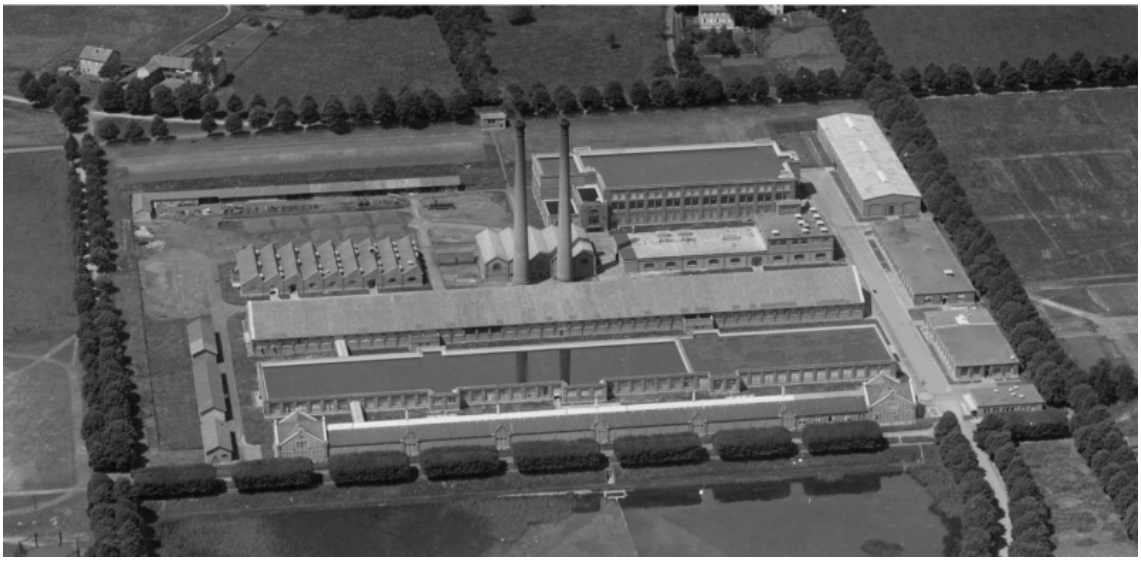
Figure 3.



Gravure de l'usine DMC en 1909, vue depuis le sud-est. La teinturerie est le bâtiment à gauche de la chaufferie dominée par deux cheminées. AM Mulhouse, non classé, gravure de l'usine DMC, 1909.

Crédit : Archives municipales de Mulhouse.

Figure 4.



Photographie aérienne de l'usine DMC en 1922, depuis l'est. La teinturerie est le bâtiment à gauche de la chaufferie dominée par deux cheminées.

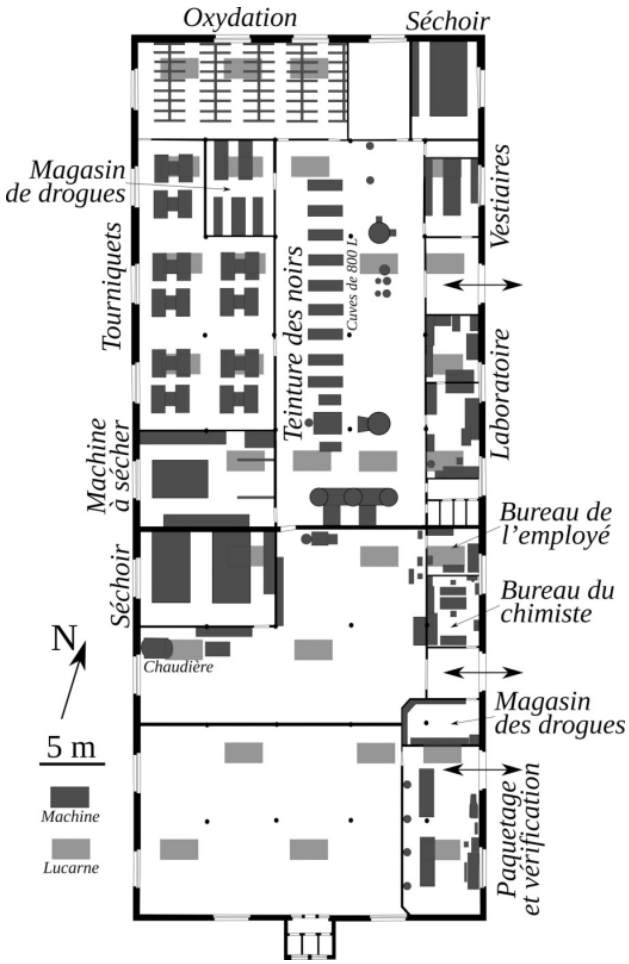
Crédit : Institut géographique national, campagne de photographies aériennes CF00B-671, 1922, licence Etalab 2.0.

32 L'aménagement intérieur est plus difficile à évaluer. Trois plans montrent l'agencement des pièces durant le dernier tiers de la période d'occupation par DMC, à partir de 1933. Celui-ci apparaît stable au cours de cette période, à quelques modifications près dans les petites pièces du côté est. En revanche, il est possible qu'il ait été radicalement différent auparavant, d'après les données fournies par une gravure de 1909, à la fiabilité inconnue, montrant des emplacements différents pour les portes en façade. Ensuite, le plan de 1985 – lorsque le bâtiment appartenait à l'entreprise Bull – montre un intérieur radicalement transformé. La plupart des cloisons internes ont été abattues pour laisser place à un grand espace de peinture au nord et de tôlerie au centre et au sud, sans compter le percement de nouvelles portes dans la façade est et les modifications apportées à la façade ouest pour y accoler une extension. L'agencement interne actuel, possiblement modifié depuis ce dernier plan, est donc différent de celui d'origine.

33 Le rôle des différents espaces à l'intérieur du bâtiment est renseigné uniquement sur le plan de 1933 (fig. 5). Celui-ci ne précise pas la fonction des quatre travées ajoutées postérieurement ni l'usage des grands espaces au sud. Dans la partie nord, l'espace central est consacré à la teinture des noirs. On note également, juste à l'ouest, un espace nommé « tourniquets », soit probablement une salle destinée à la teinture en barque à tourniquet : les fils sont entraînés dans des bacs de teinture au moyen d'un tourniquet placé au-dessus des bacs. Au nord-ouest se situent le laboratoire et la pièce appelée « oxydation », possiblement liée à la teinture au noir d'aniline. Nous avons aussi reporté sur ce plan les emplacements des lucarnes susceptibles de fournir lumière et aération aux espaces intérieurs. Leur répartition semble partiellement incohérente avec l'usage des espaces indiqué sur le plan de 1933 : la salle d'oxydation, celle des tourniquets, les bureaux, les vestiaires et le laboratoire à l'est semblent bien éclairés avec quasiment toutes les lucarnes possibles. En revanche, la grande salle de teinture des noirs, laquelle pourrait recevoir huit lucarnes, n'en dispose que de quatre, sans logique apparente dans leur disposition. Les séchoirs sont plongés dans l'ombre, sauf celui situé au sud qui est doté d'une lucarne. Enfin, les deux grands espaces au sud reçoivent une lucarne sur deux, sans explication apparente. Il est donc possible que la disposition des

lucarnes, ne correspondant qu'en partie à l'organisation interne, réponde à un aménagement plus ancien qui ne soit pas tout à fait celui représenté ici.

Figure 5.



Relevé des équipements intérieurs de la teinturerie sur le plan de 1933 et des emplacements des fenêtres. AM Mulhouse, 12 DMC 90, plan des équipements de la teinturerie, 1933.
Les doubles flèches indiquent les portes donnant sur l'extérieur, afin de les distinguer des fenêtres.

Crédit : DAO Cyril Lacheze, CC BY-NC-SA 4.0.

34 Insérée dans l'un des livres de teinture, une feuille volante datée de 1888 [34] présente la composition de l'équipe travaillant dans la teinturerie de l'usine DMC. Elle précise sa répartition possible et l'importance relative des différentes teintures (tableau 1). Cette équipe comprend 30 ouvriers teinturiers, tous des hommes, payés entre 36 et 42 francs par quinzaine, y compris Conrad Fontaine (nº 16)

pourtant désigné comme « surveillant ». Ils sont répartis selon des couleurs de spécialité. Neuf personnes (nº 16-24) sont spécifiquement affectées au noir aniline, autrement dit le noir 310, soit presque un tiers de l'atelier, montrant ainsi l'importance de la salle de teinture des noirs dans le bâtiment de Belfort. Trois personnes (nº 25-27) sont en charge de l'indigo. Trois s'occupent d'opérations techniques spécifiques (nº 28-30). Les autres sont chacun spécialisés dans une à trois familles de couleurs : le jaune et l'orange semblent être de l'unique ressort de Victor Ruetsch (nº 13), qui s'occupe aussi du bain de « chromage ».

Tableau 1.

Numéro de l'ouvrier	Nom	Poste	Paye par quinzaine (F)
1	Duvernois Célestin	Portier	36
2	Strub Daniel	Noir [?] et vert à lier (?)	42
3	Schmitt Jean	Noir [?] et vert à lier (?)	40
4	Schwimmer Louis	Rouge, roses, aurore, etc.	42
5	Schaeffle Sébastien	Olives, etc.	40
6	Frois Frederic	Bleu anil[ine], etc.	42
7	Lehmann Rudolph	Bruns, cachou	40
8	Schmitt Benjamin	Gris, modes (?), etc.	40
9	Segmüller Joseph	Bruns	40
10	Pflieger Joseph		40
11	Flikinger Jean		40
12	Maurer Joseph	Olives, bronzes	40
13	Ruetsch Victor	Orange, jaune, chrome	40
14	Ruppenthal Philippe	Bleu 3300 et violets	40
15	Runter Joseph [35]	Aide Lehmann [nº 7]	40
16	Fontaine Conrad	Noir aniline – surveillant	40
17	Riez Georges	Noir aniline	40
18	Lichter Georges	Noir aniline	40
19	Bruhland Georges	Noir aniline	36
20	Ellenbach Camille	Noir aniline	36
21	Thomas Georges	Noir aniline	36
22	Huck Michel	Noir aniline	36
23	Heintz Guillaume	Noir aniline	40

24	Bolenrieth Emile	Noir aniline – passeur en bain	36
25	Courath Eugène	Cuves à indigo	42
26	Schmitt Edouard	Cuves à indigo	40
27	Lang Jacques	Cuves à indigo	36
28	Hertweg Charles	Débouillisseur	40
29	Better Blaise	Vaporiseur	40
30	Huckel Jean	Graisseur	40
-	Kueny Henri	Magasinier	60
-	Meyer Charles	Imprimeur	65
-	Nass Marie	Aide-comptable	26
-	Egnemann Joséphine	Couturière	26

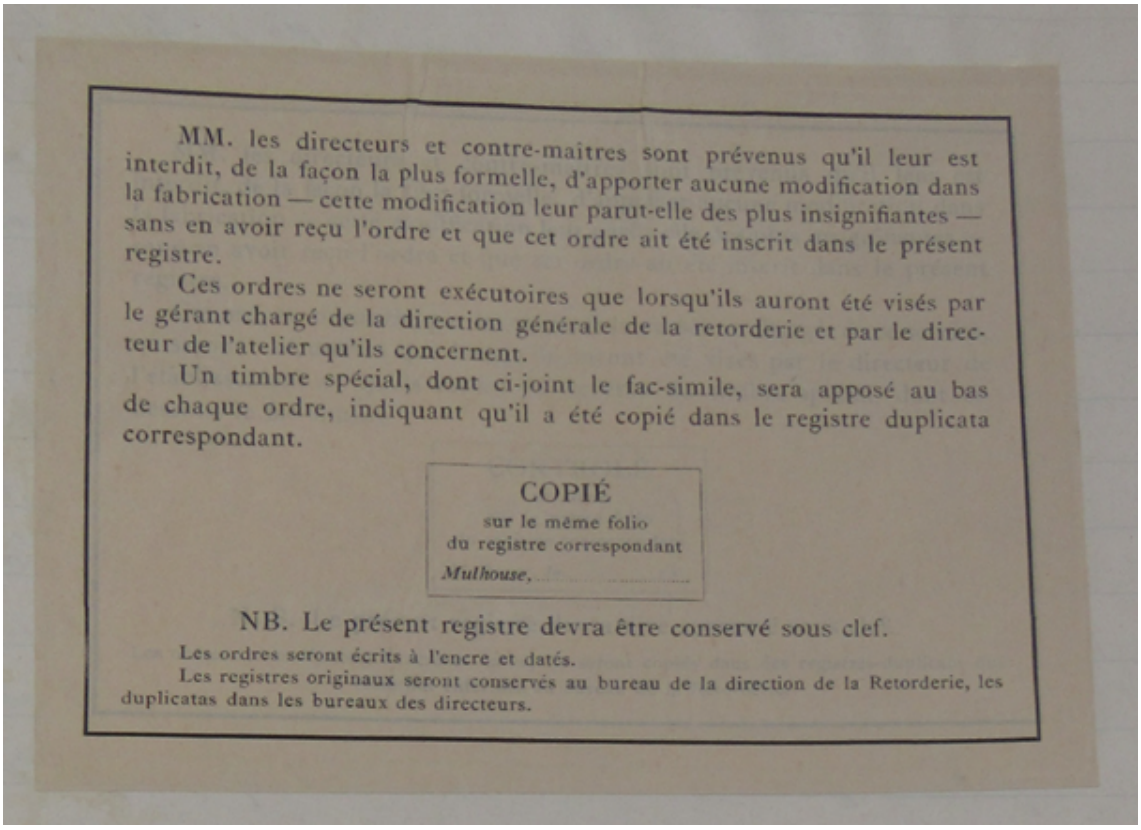
Liste des ouvriers de l'atelier de teinturerie de Belfort, 1888. AM Mulhouse, 1 DMC, non classé, feuille volante dans le livre de teinture III.

L'ambiance olfactive de la teinturerie

35 Pour reconstituer l'odeur générale ou les odeurs spécifiques de la teinturerie, comme celles liées aux bains et autres traitements impliqués dans le processus tinctorial, nous avons procédé à une identification des matériaux présents dans les recettes, à partir des sources. Celles-ci consignent des recettes de teintures fabriquées à Belfort et à Mulhouse, ainsi que des informations sur les procédés techniques, facilitant la reconstitution historique des couleurs et des odeurs.

36 Le livre de fabrication de la teinturerie de Belfort, composé d'ordres numérotés, datés (de 1898 à 1919, avec des ajouts en 1923 et 1932), signés et parfois accompagnés d'explications techniques, permet d'analyser en détail l'évolution des procédés techniques et du fonctionnement de l'atelier. On constate d'emblée la normativité des recettes, qui correspondent d'assez près aux opérations concrètement effectuées. En effet, le livre s'ouvre sur une note aux directeurs et aux contremaîtres précisant qu'il leur est formellement interdit de modifier les recettes et procédés décrits (fig. 6).

Figure 6.



MM. les directeurs et contre-maitres sont prévenus qu'il leur est interdit, de la façon la plus formelle, d'apporter aucune modification dans la fabrication — cette modification leur parut-elle des plus insignifiantes — sans en avoir reçu l'ordre et que cet ordre ait été inscrit dans le présent registre.

Ces ordres ne seront exécutoires que lorsqu'ils auront été visés par le gérant chargé de la direction générale de la retorderie et par le directeur de l'atelier qu'ils concernent.

Un timbre spécial, dont ci-joint le fac-simile, sera apposé au bas de chaque ordre, indiquant qu'il a été copié dans le registre duplicata correspondant.

COPIÉ
sur le même folio
du registre correspondant
Mulhouse,.....

NB. Le présent registre devra être conservé sous clef.

Les ordres seront écrits à l'encre et datés.

Les registres originaux seront conservés au bureau de la direction de la Retorderie, les duplicatas dans les bureaux des directeurs.

AM Mulhouse, 11 DMC 39, livre de fabrication de la teinture de Belfort, p. 1.

Crédit : Archives municipales de Mulhouse.

37 Les recettes sont consignées dans les livres de teinture, déclinés en trois volumes identifiés à ce jour (le premier n'a pas encore été localisé). Ils concernent le site de Mulhouse, mais les recettes employées ont été uniformisées avec le site de Belfort. Les couleurs sont classées par numéro (1-442 dans le premier livre, 443-594 dans le deuxième et 595-727 dans le troisième). Elles sont souvent groupées par ensemble de cinq nuances d'une même couleur : très foncée, foncée, moyenne, claire et très claire. Trois phases de notation sont identifiables dans les deux volumes disponibles : 245 recettes sont initialement rédigées en 1887, avec un complément de 45 autres en 1889, probablement ajoutées à la gamme disponible à cette date ; 75 recettes originales sont rayées et remplacées, sur la même page, par des substituts en 1894-1896 ; enfin 51 sont mises à jour entre 1906 et 1910. Cette évolution découle du développement, à la même époque, de la chimie industrielle, proposant un nombre

croissant de produits de synthèse destinés à remplacer des équivalents naturels perçus comme moins rentables [36]. Une feuille volante datant de 1887 est insérée dans le livre II. Elle liste les « drogues employées à la teinture du fil », attestant de la présence de 191 produits différents.

38 L'analyse des recettes [37] met en évidence de grandes dynamiques, donnant un aperçu de l'atmosphère probable de l'atelier. Peu surprenant dans une teinturerie, l'eau est omniprésente. Les données disponibles permettent de calculer une moyenne de 97,5 litres d'eau utilisée par kilogramme de fil teint, sachant que les recettes sont souvent données pour des bains de 20 ou 40 kilogrammes de fil. La quantité d'eau varie entre 20 et 480 litres par kilogramme de fil. Cette variabilité n'est pas liée directement à la nuance de la teinture, mais plutôt à la couleur générale. Ainsi, les recettes requérant 400 litres d'eau correspondent globalement au vert bouteille (nuances 492-496) et au vert perroquet (nuances 694-697). La température de l'eau est régulièrement indiquée par des adjectifs allant de « froide » à « bouillante » et par des mesures allant de 30 °C à 80 °C. L'eau froide représente 40 % des quantités indiquées [38]. On note un travail fréquent à 40-50 °C, pour 40 % des quantités d'eau mobilisées, sans compter celle du lavage. L'eau bouillante représente un peu plus de 7 % du total. On peut donc imaginer, pour ces ateliers, une atmosphère chaude et humide.

39 Grâce à l'analyse des recettes, il est possible de déterminer un certain nombre d'invariants et de matières régulièrement employées, laissant supposer une omniprésence des odeurs associées. Les plus récurrentes ne sont pas des matières tinctoriales, mais celles employées pour laver le fil après le processus de teinture, un procédé suivi dans toutes les recettes. La recette du bain de lavage standard, pour un lot de 40 kilogrammes de fil, consistait en un bain de 800 litres d'eau à 60 °C, dans lequel étaient dissous 1 kilogramme de saindoux et 0,5 kilogramme d'amidon blanc. Dans 29 à 35 % des recettes, selon la période considérée, un bain d'eau savonneuse est ajouté, à raison de 30 grammes de savon par litre d'eau, permettant l'avivage final des couleurs.

40 Outre cette phase de nettoyage, le procédé combine la teinture, donnant sa couleur au fil, et le mordant, c'est-à-dire un fixatif,

associé à la teinture pour assurer sa longévité et son intensité [39]. Les mordants étaient, selon les cas, appliqués avant, pendant ou après l'étape de teinture. Ils apparaissent comme les matières les plus présentes dans les recettes, selon les cas de manière stable d'un ensemble de recettes à l'autre, ou propre à l'un d'entre eux, en fonction des évolutions techniques. Cela peut impliquer des bouquets d'odeurs caractéristiques de chaque période, séparées d'une dizaine d'années. Le tableau 2 recense, pour certains mordants remarquables [40], leur prévalence dans les recettes de chaque période et des informations sur leur odeur [41]. Le mordant traditionnel depuis l'Antiquité est l'alun, inodore, encore présent dans 29 % des recettes en 1887. Il disparaît presque totalement ensuite. Il pouvait être remplacé par des tanins de diverses provenances avec un résultat un peu plus pâle, supposant dans tous les cas une certaine odeur végétale. Le tanin à l'alcool en est le représentant le plus évident dans le tableau, auquel s'ajoutent l'extrait de dividivi (*Libidibia coriaria*, donnant aussi une teinture noire) et l'émétique (tartrate d'antimoine et de potassium), adjuvant important pour les teintures au tanin [42]. Ces composants sont tous attestés en 1887, et de manière moins régulière ensuite. La principale odeur associée est celle de l'alcool du tanin à l'alcool. S'ajoutent, avec une distribution temporelle semblable, celles du pyrolignite et du sulfate de fer, servant à foncer ou noircir certaines couleurs, et dont la première était obtenue par la macération de morceaux de ferraille dans du vinaigre. Les mordants utilisés en 1887 évoquent ainsi un paysage olfactif susceptible de contenir des odeurs de végétal, d'alcool et de vinaigre, sans qu'elles n'aient été particulièrement relevées dans la littérature contemporaine. Les recettes de 1895 montrent l'usage d'autres catégories de mordants, adaptés à des teintures en évolution : l'acétate et le sulfate de cuivre (donnant par ailleurs une teinte verte), l'acétate de zinc et l'acide oxalique sont plus ou moins exclusifs à cette période. Aucun d'entre eux ne présente d'odeur caractéristique. En revanche, le début du XXe siècle a vu l'imposition comme mordants (dans la teinturerie de DMC, mais aussi dans toute l'industrie tinctoriale [43]) de l'acide acétique (60 % des recettes) et du pyrolignite d'alumine (44 %). Le premier dégage une odeur décrite comme âcre et très vinaigrée et le second une odeur empyreumatique, c'est-à-dire de matière chauffée, fumée ou brûlée. Il s'agit là d'une évolution radicale dans le paysage olfactif propre aux

mordants, avec une apparition soudaine et massive de produits à l'odeur forte et désagréable, remplaçant des produits inodores ou assez discrets d'un point de vue olfactif pour que les sources ne comportent pas de mention relative à leur odeur. À noter par ailleurs la présence régulière (entre 10 et 23 % des recettes, quelle que soit l'époque) de bains de chromage en fin de processus, autrement dit de bichromate de potasse à 70 °C, agissant également comme mordant et susceptible d'assombrir les tanins. Celui-ci n'a pas d'odeur particulière, mais la température du bain participait certainement à l'atmosphère générale.

Tableau 2.

Ingrédient	**Prévalence (en %) en…**			**Odeur caractéristique**
	1887	**1895**	**1907**	
Acétate de cuivre	0	21,3	0	– (inodore)
Acétate de zinc	0	21,3	0	–
Acide acétique	1,1	2,1	60,4	Âcre, très vinaigrée
Acide oxalique	0,7	34,0	10,4	– (inodore)
Alun	28,9	2,1	6,3	– (inodore)
Dividivi	28,9	12,8	20,8	–
Émétique	19,6	19,1	20,8	– (inodore)
Pyrolignite d'alumine	7,9	10,6	43,8	Empyreumatique
Pyrolignite de fer	30,4	27,7	10,4	Vinaigrée
Sulfate de cuivre	0	23,4	2,1	– (inodore)
Sulfate de fer	17,9	14,9	27,1	– (inodore)
Tanin à l'alcool	24,3	6,4	12,5	Alcool

Prévalence de certains mordants remarquables dans les recettes de chaque période. Données d'après AM Mulhouse, 1 DMC, non classé, livre de teinture II, 1887-1910 ; livre de teinture III, 1887-1908.

41 Une logique similaire est observable pour les produits tinctoriaux (tableau 3). Parmi les plus communs, trois étaient d'origine végétale, utilisés de manière stable dans le temps, avec une présence dans 13 à 29 % des recettes, quelle que soit l'époque considérée, éventuellement pour des couleurs précises non encore disponibles en version synthétique, mais plus souvent à cause d'une qualité perçue comme supérieure et/ou à un coût de revient compétitif[44].

Le dividivi, déjà mentionné pour les tanins, pouvait être utilisé comme teinture noire. Les deux autres teintures concernent la couleur jaune, avec le bois de Cuba (ou mûrier des teinturiers, *Maclura tinctoria*), et le quercitron (extrait de l'écorce du chêne des teinturiers, *Quercus velutina*). Ce dernier se distinguait par une odeur d'écorce de chêne lorsqu'il était dissous. Pour les autres couleurs, on trouve un certain nombre de colorants artificiels développés dans les décennies précédentes [45]. Parmi eux, la céruléine, colorant en vert, semble avoir eu l'usage le plus stable [46]. Chaque ensemble de recettes semble par ailleurs avoir eu recours à des colorants spécifiques : le bleu de méthylène est en particulier appelé en 1887 pour des bleus et bleu vert ; l'alizarine verte SW le remplace pour les verts en 1895 ; et la primuline, développée en 1887 seulement, prend de l'importance pour la teinture des jaunes en 1907. Or, si la céruléine et le bleu de méthylène n'ont pas d'odeur particulière, l'alizarine et surtout la primuline dégageaient en revanche des effluves soufrés désagréables. On retrouve ainsi pour les teintures une logique similaire à celle observée pour les mordants, avec une évolution de l'utilisation de produits traditionnels aux odeurs modérées et/ou assez bien tolérées, vers un développement de produits synthétiques aux émanations plus marquées, en particulier vinaigrées ou soufrées, participant à la création d'un environnement olfactif différent et probablement perçu comme plus malsain.

Tableau 3.

Ingrédient	**Prévalence (en %) en…**			**Odeur caractéristique**	**Création**
	1887	**1895**	**1907**		
Alizarine verte SW	0	21,3	0	Acide sulfurique (?)	BASF, 1868
Bleu de méthylène	18,9	0	2,1	– (inodore)	BASF, 1876
Bois de Cuba	18,9	17,0	18,8	–	–
Céruléine	15,4	6,4	25,0	–	Bayer, 1879
Dividivi	28,9	12,8	20,8	–	–

Primuline	0	0	16,7	Odeur forte, âcre et désagréable (soufre ?)	Brooke, Simpson and Spiller, 1887
Quercitron	25,0	27,7	20,8	Inodore (cristaux) / écorce de chêne (décoction)	–

Prévalence de certaines teintures remarquables dans les recettes de chaque période. Données d'après AM Mulhouse, 1 DMC, non classé, livre de teinture II, 1887-1910 ; livre de teinture III, 1887-1908.

Reconstituer l'odeur de la teinture

42 Parmi ces couleurs, nous avons choisi de reconstituer l'odeur du noir 310, en tant que colorant prépondérant tant dans le catalogue de fils de DMC que dans l'environnement de la teinturerie, et du jaune maïs, bien documenté dans les sources disponibles. Le site de Belfort commence à produire le premier dès novembre 1898, comme l'indique l'ordre 1 du livre de fabrication [47]. Il s'agit de l'un des rares cas où cette source donne la recette entière, laquelle est qualifiée de « très-délicate » par l'auteur de l'ordre qui invite à suivre « scrupuleusement » les « indications » qu'il contient.

43 Recette du noir 310 :

> Pour 50 K^{os} de fil
> Débouillir le coton écru à l'eau pendant 12 h., bien rincer sur cuve, éssorer [sic] et sécher à une température de 30 à 35°C.
> Passer le fil – en se servant de la machine à chromer – dans le bain suivant :

5 K^{os} Sel A 12 ltr Eau de 50°C 1 K^{o} Sel B 1 K^{o} Sel C 0 K^{o},200 Sel D 7 ltr Eau de 50°C	Dissoudre séparément les 2 bains et les mélanger le lendemain matin au moment de s'en servir. Ce bain doit marquer 13-13 ½ °Bé à la température de 12-15°C

> Essorer le fil à l'essoreuse de manière à laisser environ 500 grs de bain dans 1 K^{o} de fil. Avoir soin de recueillir l'excès de bain pour s'en servir à nouveau en le mélangeant avec son volume de bain frais. Arranger les écheveaux à la cheville, sécher sur tourniquet, puis placer le fil sec dans la chambre d'oxidation [sic] qui sera chauffée à

> 25-26 °C. Le thermomètre lumière [*mot illisible*] devra marquer 20-21 °C. Au bout de 3 heures l'oxidation [sic] est terminée. On sort le fil, on le lave sur cuve dans une eau tiède, puis on l'éssore [sic] et on le passe sur la machine à chromer dans un bain de chrome froid (à raison de 4 K^{os} bichromate de potasse pour 200 ltr d'eau). On suspend pendant 1 h. en ayant grand soin que le fil ne reçoive aucun rayon de soleil, puis on lave, on essore et on sèche.
> Remonter le noir avec le bain suivant :

3 K^{os}, 200 Sel A 14 ltr Eau de 50°C 0 K^{o},200 Sel B 0,400 Sel C 0,200 Sel D 6 ltr Eau de 50°C	Dissoudre séparément les 2 bains et les mélanger le lendemain matin au moment de s'en servir. Ce bain doit marquer 7-7 ½ °Bé à la température de 12-15°C

> Essorer le fil à l'éssoreuse [sic] en ayant soin de recueillir l'excès de bain, qui, mélangé avec son volume de bain frais, servira à nouveau. Sécher sur tourniquets et laisser reposer le fil pendant 2 h. Ensuite chromer comme précédemment, laver, passer en cristaux de soude sur cuve (6 grs par ltr à 50 °C à lisser 7 fois). Laver, sécher et vaporiser pendant 1 h à l'atmosphère de pression [48].

44 Cette teinture est centrale dans l'histoire des fabrications de l'usine et nécessite un nombre réduit d'ingrédients qui sont, de plus, communs : de l'eau, divers sels, des cristaux de soude (inodores et présents dans 4 à 11 % des recettes selon les périodes) et un bain de chrome. Des ordres subséquents précisent régulièrement des points techniques pour l'application de cette teinture à des qualités de fil spécifiques, sans modifier profondément la recette : l'ordre 23 de septembre 1909, imposant des modifications dans la fabrication du noir 310 « dans le but de rendre la fabrication de Belfort identique à celle de Mulhouse », ne fit que réduire la concentration du bain de chrome « de 20 à 15 gr par litre », et ajouter un savonnage pour la plupart des fils en fin d'opération [49]. Il s'agit donc à peine d'une « teinture » à proprement parler, n'employant pas d'agent tinctorial, ni de mordant.

45 Le jaune maïs est documenté à la fois dans le livre de fabrication, où sa teinte « très claire » (579) fait l'objet de l'ordre n° 2 en 1899, et dans

le livre de teinture où ses variantes ont reçu des recettes en 1887, 1895, et même 1907 pour la teinte « foncée » (576). En se concentrant sur la teinte « très claire », ces deux sources combinées offrent des informations complètes sur deux variantes de la recette. La première emploie les produits tinctoriaux naturels : le fustel (bois donnant une teinte orangée), le quercitron et le sumac (contenant beaucoup de tanin, à l'odeur décrite comme agréable dans les traités contemporains)[50]. La seconde (présente dans les deux sources) fait appel à la chrysamine G mise au point par Bayer en 1884. On peut comparer les trois recettes ci-dessous.

46 Recette du livre de teinture en 1887 :

> Jaune Maïs très clair
> 20 K^{o} de fil blanchi
> 400 lit eau à 40°
> 6 " [litres] décoction de fustel
> 2 " [litres] " [décoction] de quercitron et la décoction de
> 200 gr de sumac en feuille, lisser 20' et tourner avec
> 2 lit acétate d'alumine, lisser ¼ h laver & sécher[51].

47 Recette du livre de teinture en 1895 :

> Pour 30 K^{o} de coton blanchi. Commencer par passer le fil en acide oxalique (1 gr p[ar] lit au bouillon pend. ¼ h), laver avec soin et teindre sur
> 800 lts Eau 50 °C
> 10 gr chrysamine G (Bayer)[52]
> Épuiser le bain, en travaillant lestement le fil, laver soigneusement et sécher[53].

48 Recette du livre de fabrication en 1899 :

> Teinture de la couleur 579
> À partir de ce jour les Cordonnet, Cordonnet Cloche, Pointer, fil d'Alsace et demi-Alsace crème 579 se teindront aussi à Belfort.
> La teinture de cette couleur se fera de la façon suivante :
> Pour 30 K^{os} de fil blanchi :
> Acider [sic] le fil en acide oxalique (à raison de 1gr par ltr) au bouillon pendant ¼ h., laver. Dissoudre 8 g de Chrysamine G avec 50 g de soude caustique (36 °Bé) et 50 g de savon dans 8 l d'eau bouillante.

> Garnir une cuve de 800 ltr remplie d'eau froide (25 °C) avec 2 l de cette solution, entrer le fil et lisser 3 fois. Relever le fil, regarnir avec 2 l de Chrysamine, épuiser de nouveau et ainsi de suite jusqu'à ce que la nuance soit atteinte. Laver le fil à l'eau tiède, puis passer en alun (à raison de 1 K° par cuve de 800 ltr) à 30 °C pendant ¼ h. ; ensuite essorer et sécher.
> Ces fils seront ensuite assouplis en AP[10].
> Contrôlé et copié sur le même folio du registre correspondant
> Mulhouse, le 11 avril 1899 [54].

49 À partir de cette documentation, nous envisageons de solliciter un ou une spécialiste pour reconstituer l'odeur de ces teintures. De nombreuses démarches similaires ont été effectuées dans le cadre d'expositions muséales temporaires et permanentes, comme l'a par exemple entrepris le musée national de la Marine qui a notamment fait reconstituer l'odeur du mazout. Une fois l'odeur créée, nous entamerons enfin un travail visant à restituer notre démarche au public. Il est en effet important de garder trace de la méthodologie employée et d'en informer l'usager. Pour ce faire, nous nous appuierons sur la classification NOMEN élaborée par des chercheurs issus de différentes disciplines pour distinguer les différents types de reconstitution selon la démarche suivie [55].

50 Pour conclure, le projet Techn'hom Time Machine constitue une forme de valorisation patrimoniale d'un quartier industriel, comportant un intérêt historique fort. L'insertion des sensorialités facilite la connaissance de certains aspects de l'histoire industrielle à l'échelle des territoires, en s'intéressant aux perceptions des contemporains de la période. Elle permet de mieux cerner leur vécu et apporte une meilleure connaissance des techniques et matériaux utilisés dans la fabrication. L'étude de la teinturerie de l'usine DMC à Belfort offre un bel exemple d'environnement industriel disparu, relevant aujourd'hui du patrimoine. Reconstituer son ambiance visuelle, olfactive ou encore sonore donnera au public, dans le cadre de potentielles expositions futures, un aperçu des réalités de l'époque. L'intégration des sens dans un tel projet invite à réfléchir aux défis techniques propres à ce type d'expérience, ainsi qu'aux questions de perceptions passées (celles des contemporains de la période) et présentes (celles du public dans le cadre d'expositions). Un dernier enjeu réside dans l'importance d'informer le public sur les

méthodes de reconstitution employées. Cette transparence scientifique montre que la démarche repose sur une méthodologie rigoureuse et offre au public les clés de compréhension de ce qu'il expérimente.

NOTES

1 Marina Gasnier, « Techn'hom Time Machine : un patrimoine industriel augmenté », *Artefact*, 12, nº 2020, p. 293-299.

2 Le site de la Time Machine Organisation regroupe à l'échelle européenne une part importante de ces projets (la Techn'hom Time Machine à Belfort n'y est pas encore associée) : https://www.timemachine.eu/ltms/.

3 Notamment : Florent Laroche, Ronan Querrec, Sylvain Laubé *et al.*, « *LabInVirtuo*, a method for designing, restoring and updating virtual environments for science and technology from heterogeneous digital corpus », dans Andrea Giordano, Michele Russo, Roberta Spallone (dir.), *Beyond Digital Representation. Advanced Experiences in AR and AI for Cultural Heritage and Innovative Design*, Cham, Suisse, Springer, 2024, p. 15-26, https://doi.org/10.1007/978-3-031-36155-5_2.

4 Marina Gasnier, « Réflexion épistémologique sur le patrimoine industriel : De la pluridisciplinarité à l'interdisciplinarité », *Revue d'histoire des sciences*, nº 72, 2019, p. 309-347, https://doi.org/10.3917/rhs.722.0309.

5 Nathalie Simonnot, Daniel Siret, « Héritage industriel et mémoire sensible : observations sur la constitution d'un "patrimoine sensoriel" », *L'Homme & la Société*, nº 192, 2014, p. 127-142, https://doi.org/10.3917/lhs.192.0127.

6 Voir Sandra Barré, *Mondes sensibles. Une histoire sensorielle de l'œuvre d'art totale*, Dijon, Faton, 2024.

7 Cecilia Bembibre, Matija Strlič, « Smell of heritage: a framework for the identification, analysis and archival of historic odours », *Heritage Science*, nº 5, 2017, http://doi.org/10.1186/s40494-016-0114-1.

8 Anne Wartelle, Ronan Querrec, Florent Laroche *et al.*, « Le patrimoine industriel en virtuel comme outil de formation », 18e colloque national S.mart, avril 2023, hal-04210273.

9 Au sens d'étude de l'évolution temporelle des artefacts hors intervention humaine spécifique. Deux exemples connus pour la colorimétrie sont d'une

part les couleurs disparues des statues antiques et des églises médiévales, leur donnant un aspect blanc non historique, mais dans certains cas non intentionnel ; d'autre part le noircissement des façades des bâtiments sous l'effet de la pollution.

10 La première position est par exemple défendue par Mylène Pardoen dans « Archéologie du paysage sonore. Reconstruire le son du passé », *Revue de la BNF*, nº 55, 2017, p. 30-39, https://doi.org/10.3917/rbnf.055.0030. La seconde est au cœur de la discipline de la musique ancienne historiquement informée.

11 L'air des filatures était vicié par des particules de coton en suspension causant des maladies pulmonaires. La suggestion d'une telle atmosphère est notamment inspirée des jeux en réalité virtuelle, comme Life V-air à propos de la qualité de l'air. M. Malagié, *Hygiène et sécurité dans les industries textiles. V : La filature de coton*, Paris, Institut national de sécurité, 1956, p. 33-36.

12 Alain Corbin, *Le Miasme et la jonquille : l'odorat et l'imaginaire social (XVIIIe-XIXe siècles)*, Paris, Aubier, 1982.

13 S. Picard, *De l'Hygiène des ouvriers employés dans les filatures*, Paris, J.-B. Baillière et fils, 1863 ; M. Malagié, *op. cit.*

14 Voir Joël Candau, *Mémoire et expériences olfactives. Anthropologie d'un savoir-faire sensoriel*, Paris, Presses universitaires de France, 2000.

15 Voir Suzel Balez, *Fragrances architecturales. L'expérience olfactive des lieux*, Paris, Hermann, 2024.

16 À l'exception d'un permis de construire.

17 Les teintureries, blanchisseries et autres fours ou machines à vapeur incorporés aux filatures devaient faire l'objet de demandes d'autorisation et d'enquêtes de commodo et incommodo susceptibles de décrire des nuisances olfactives. Le dossier sur la filature DMC ne comprend cependant qu'un document sur un four à carboniser le bois en 1941, et un sur une autre filature Dollfus établie en 1889 sur une parcelle voisine. Aucun d'eux ne mentionne la moindre plainte. Le quartier résidentiel le plus proche était celui des ouvriers travaillant dans ces usines, il est donc douteux qu'une protestation de leur part contre leur employeur ait été émise, même en cas de nuisances effectives. Archives départementales du Territoire de Belfort, 5 M 229, Établissements classés. DMC, filature (1889), four carbonigène (1941).

18 Archives municipales de Mulhouse (désormais AMM), 1 DMC, non classé (n.c.), livre de teinture II, 1887-1910 ; livre de teinture III, 1887-1908.

19 AMM, 11 DMC 39, livre de fabrication de la teinture de Belfort, 1898-1932.

20 AMM, 1 DMC, n.c., Journal de laboratoire n° 1, 1918 ; Journal de laboratoire n° 2, 1918 ; Couleurs DMC classées d'après nuance, s.d.

21 Archives municipales de Belfort, 1666/16, permis de construire de l'extension de la teinturerie, 1939. AMM, 12 DMC 90, plan des équipements de la teinturerie, 1933.

22 Voir Andrew Kettler, « Dispersing the Devil's Stench: Shifting Perceptions of Sulfuric Miasma in Early Modern English Literatures », *Partial Answers: Journal of Literature and the History of Ideas*, vol. 1, n° 22, 2024, p. 27-53, https://doi.org/10.1353/PAN.2024.A916698.

23 AMM, 12 DMC 213-218, plans du four à soufre et de l'installation pour la préparation de l'hydro-sulfite, 1923-1930.

24 AMM, 12 DMC 303, poste de mordançage (teinture des noirs), 1927.

25 Site internet du Havre Port Center, consulté le 1er août 2025 : https://lehavreportcenter.com/exposition-les-odeurs-remarquables-developpez-votre-sens-olfactif/.

26 Rémi Digonnet, « Potentialités de la réalité virtuelle pour la restitution immersive de l'expérience sensible », *Expression sensible*, 15 décembre 2023 : https://expression-sensible.fr/transmission-des-savoirs-sensibles-2/.

27 Mathilde Castel, « L'Odeur au musée : des dispositifs à la fréquence respiratoire », *La Lettre de l'*OCIM, n° 180, 2018, https://doi.org/10.4000/ocim.4841.

28 *Ibid.*

29 Clara Barrière, *Les enjeux de l'olfaction dans le parcours muséal : entre défis techniques, médiation et communication*, mémoire de master 2 Musées et nouveaux médias, université Sorbonne-Nouvelle, 2023-2024, p. 130.

30 Cecilia Bembibre, Matija Strlič, *op. cit.*, p. 2.

31 Voir notamment : Rémi Digonnet (dir.), *Pour une linguistique sensorielle*, Paris, Honoré Champion, 2018 ; Rémi Digonnet, *Métaphore et olfaction : une approche cognitive*, Paris, Honoré Champion, 2016.

32 Asifa Majid, « Cultural factors shape olfactory language », *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 11, nº 19, 2015, p. 629-630.

33 Rachel Wilson, « Neural and behavioral mechanisms of olfactory perception », *Current Opinion in Neurobiology*, vol. 4, nº 18, 2008, p. 408-412.

34 AMM, 1 DMC, n.c., feuille volante dans le livre de teinture III, 1888.

35 Nom barré et remplacé par Courath Eugène, qui apparaît aussi à la ligne 25.

36 M. P. Schützenberger, *Traité des matières colorantes comprenant leurs applications à la teinture et à l'impression. Tome 2*, Paris, Victor Masson, 1867, p. 68-69, https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k919178.texteImage.

37 Sur les 416 recettes listées, certaines sont incomplètes, faisant référence à d'autres couleurs, listées dans le premier livre. L'analyse suivante porte en conséquence sur les 328 recettes complètes.

38 Les recettes correspondent à des quantités de fil variables, de 0,5 à 40 kg. Nous effectuons les calculs de manière proportionnelle, à quantité de fil égale.

39 Jean Riffault, Louis Ulrich, François Malepeyre *et al.*, *Nouveau manuel complet du teinturier apprêteur et dégraisseur, ou Art de teindre la laine, la soie, le coton*, Roret, Paris, 1880, p. 4-5.

40 Ont été pris en considération les mordants apparaissant dans au moins 15 % des recettes d'au moins une période.

41 Il s'agit de l'odeur du produit brut. Il est possible que la combinaison de ces éléments, ou leur dilution dans l'eau, provoque des émanations moins documentées.

42 Jules Persoz, « Procédés chimiques de blanchiment, de teinture, d'impression et d'apprêt. Rapport du jury international », dans Alfred Picard (dir.), *Exposition universelle internationale de 1889 à Paris. Rapports du jury international. Groupe V. Industries extractives. Produits bruts et ouvrés (2e partie)*, Paris, Imprimerie Nationale, 1891, p. 488 ; Charles Gros-Renaud, « Des mordants dans la teinture et l'impression », *Revue générale des matières colorantes, du blanchiment, de la teinture, de l'impression et des apprêts*, nº 2, 1898, p. 65-68.

43 M. Fremy (dir.), *Encyclopédie chimique. Tome X, applications. Teinture et apprêts des tissus de coton*, Paris, Vve Charles Dunod, 1887, p. 39-41.

44 M. Decaux, « Action de la lumière du jour et de la lumière électrique, sur les couleurs employées en teinture et en peinture à l'eau et à l'huile », *Le moniteur de la teinture et de l'impression des tissus*, vol. 1, nº 28, 1884, p. 16. ; M. P. Schützenberger, « Matières colorantes », dans Alfred Picard, *op. cit.*, p. 323-324.

45 Le tableau montre la présence de teintures commercialisées par BASF (Badische Anilin- & Soda-Fabrik), Bayer et Brooke, Simpson and Spiller. On mentionnera par ailleurs la présence dans le corpus de produits de la Société des matières colorantes et des produits chimiques de Saint-Denis et de Cassella Farbwerke Mainkur Aktiengesellschaft.

46 Adolphe Renard, *Traité des matières colorantes, du blanchiment et de la teinture du coton*, Paris, Librairie polytechnique, 1883, p. 212-215.

47 AMM, 11 DMC 39, livre de fabrication de la teinture de Belfort, ordre 1, 1898, p. 1.

48 AMM, 11 DMC 39, *op. cit.* Nous avons conservé l'orthographe originelle.

49 AMM, 11 DMC 39, livre de fabrication de la teinture de Belfort, ordre 23, 1909, p. 17.

50 Georges Pennetier, *Leçons sur les matières premières organiques : origine, provenances, caractères, composition altérations naturelles, falsifications, moyens de les reconnaître, usages*, Paris, Masson, 1881, p. 510-512.

51 AMM, 1 DMC, n.c., livre de teinture II, recette 579, 1887.

52 Une accolade rassemble ces deux lignes.

53 AMM, 1 DMC, n.c., livre de teinture II, recette 579, 1895.

54 AMM, 11 DMC 39, livre de fabrication de la teinture de Belfort, ordre 2, 1899, p. 3.

55 Isabelle Chazot, Érika Wicky, Sophie-Valentine Borloz, Chantal Jaquet, Olivier David, Alice Camus, « NOMEN – A classification of methods used to create odourous compositions with a historical dimension: re-weighing, adapting, reconstructing, transposing, evoking », *Open Res Europe*, version 1, 2025, https://doi.org/10.12688/openreseurope.21121.2.

ABSTRACTS

Français

Le projet d'archéologie industrielle avancée Techn'hom Time Machine, initié par Marina Gasnier en 2019 au sein de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM), vise à reconstituer en 4D le quartier industriel éponyme de Belfort. Celui-ci est érigé en 1879, suite à la défaite française lors de la guerre franco-prussienne. Il a principalement hébergé les filiales françaises de deux entreprises mulhousiennes dont les maisons-mères étaient passées sous contrôle allemand : d'une part la filature Dollfus, Mieg et Compagnie (DMC), fermée en 1959, dont les locaux abritent aujourd'hui le technopôle ; et d'autre part la Société alsacienne de constructions mécaniques (SACM), dont l'activité continue sous le nom d'ALSTOM. La reconstitution sera, à terme, présentée sur une dalle numérique située dans un espace de l'université ouvrable au public. Elle permettra au visiteur de parcourir l'espace industriel et la ville environnante, d'interagir avec certains éléments et d'afficher des informations contenues dans une base de données *triplestore*. Chacun de ces éléments est modélisé dans des logiciels spécifiques adaptés. Le tout est importé, mis en relation et animé dans un environnement virtuel unique réalisé sur le logiciel *Unity*, le travail se concentrant à l'heure actuelle sur la filature DMC. Le projet Techn'hom Time Machine mobilise les sens, en vue de favoriser, pour le visiteur, une expérience au plus proche d'un environnement réel et de la réalité historique. Actuellement, un travail est en cours concernant l'olfaction. Il implique de développer un ensemble de réflexions sur la connaissance historique des sources d'odeurs dans l'usine, sur l'identification de celles effectivement produites et des éléments actuels permettant de les restituer, sur le processus de reconstitution de l'odeur proprement dit, puis sur son archivage et sur les moyens techniques permettant la diffusion de l'odeur en question au moment de la visite virtuelle. Ce dernier aspect, en particulier, implique lui-même une réflexion multiforme, dont cet article se propose de livrer un premier état d'avancement. En premier lieu, dans les cas où une diffusion réelle de l'odeur auprès de l'usager est possible, comment gérer celle-ci ? Avec quel dispositif technique ? Par ailleurs se pose la question des cas dans lesquels cela n'est pas possible, soit parce que la configuration technique ne le permet pas, soit parce que le visiteur est anosmique. Une description visuelle de l'environnement olfactif peut par exemple être envisagée, sous forme écrite ou pictographique. Cela nécessite un travail spécifique en lien avec des nez pour définir une description à la fois scientifiquement correcte et compréhensible par un néophyte. Cette amorce de réflexion propose ainsi un certain nombre d'axes de développement prometteurs, permettant d'envisager une inclusion de l'olfaction dans le projet global présentant des niveaux de pertinence scientifique comme de représentation virtuelle comparables à ceux des données visuelles ou auditives.

English

The advanced industrial archaeology project Techn'hom Time Machine, launched by Marina Gasnier in 2019 at the University of Technology of Belfort-Montbéliard (UTBM), aims to reconstruct the eponymous industrial district of Belfort in 4D. It was built in 1879, after France's defeat in the Franco-Prussian War. It mainly housed the French subsidiaries of two Mulhouse-based companies whose parent companies had come under German control: the Dollfus, Mieg et Compagnie (DMC) spinning mill, which closed its doors in 1959 and whose premises now house the technology park; and the Société alsacienne de constructions mécaniques (SACM), which continues to operate under the name ALSTOM. The reconstruction will eventually be presented on a digital screen located in a university space open to the public. It will allow visitors to explore the industrial space and, as far as possible, the surrounding city. It will also allow them to interact with certain elements and display information contained in a triplestore database. Each of these elements is modelled using specific, adapted software. Everything is imported and animated in a unique virtual environment created using Unity software, with work currently focusing on the DMC spinning mill. The Techn'hom Time Machine project engages the senses in order to provide visitors with an experience that is as close as possible to a real environment and to historical reality. Work is currently underway on the sense of smell. This involves developing a series of ideas based on historical knowledge of the sources of odours in the factory, identifying those that were actually produced and the current elements that can be used to recreate them, the process of reconstructing the odour itself, then its archiving, and the technical means to diffuse the odour in question during the virtual visit. This last aspect, in particular, requires multifaceted consideration, of which this article proposes to provide a first state of progress. First, in cases where it is possible to actually transmit the smell to the user, how should this be managed? What technical device should be used? Furthermore, there is the question of cases where it is not possible, either because the technical configuration does not allow it or because the visitor is anosmic. A visual description of the olfactory environment could be considered, for example, in written or pictographic form. This would call for specific work with noses to define a description that is both scientifically accurate and understandable to a novice. This initial reflection thus proposes a number of promising avenues for development, allowing us to consider the inclusion of olfaction in the overall project, presenting levels of scientific relevance and virtual representation comparable to those of visual or auditory data.

INDEX

Mots-clés
Techn'hom Time Machine, patrimoine, industrie, odeur, sens, design olfactif, reconstitution historique, sensorialité, histoire expérimentale, histoire contemporaine

Keywords
Techn'hom Time Machine, heritage, industry, smell, senses, olfactory design, historical reconstruction, sensoriality, experimental history, contemporary history

AUTHORS

Audrey Colonel-Coquet
Université Grenoble Alpes/LARHRA
IDREF : https://www.idref.fr/262763346
ORCID : http://orcid.org/0009-0003-9509-2461

Marina Gasnier
Université de technologie Belfort-Montbéliard
IDREF : https://www.idref.fr/060719877
ISNI : http://www.isni.org/000000004942434X
BNF : https://data.bnf.fr/fr/14486809

Cyril Lacheze
Université de technologie Belfort-Montbéliard
IDREF : https://www.idref.fr/255357818
BNF : https://data.bnf.fr/fr/17078443

Érika Wicky
Université Grenoble Alpes/LARHRA
IDREF : https://www.idref.fr/167909754
ORCID : http://orcid.org/0000-0002-6253-1398
ISNI : http://www.isni.org/0000000400134105
BNF : https://data.bnf.fr/fr/16658282