

La reconstitution virtuelle d'un atelier de Renault-Billancourt : sources, méthodologie et perspectives

The virtual reconstruction of a Renault-Billancourt workshop in Inter-War France. Historical sources, methodology and perspectives

Alain P. Michel



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/dht/198>

ISSN : 1775-4194

Éditeur :

Centre d'histoire des techniques et de l'environnement du Cnam (CDHTE-Cnam), Société des élèves du CDHTE-Cnam

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2009

Pagination : 23-36

ISBN : 978-2-9530779-4-0

ISSN : 0417-8726

Référence électronique

Alain P. Michel, « La reconstitution virtuelle d'un atelier de Renault-Billancourt : sources, méthodologie et perspectives », *Documents pour l'histoire des techniques* [En ligne], 18 | 2^e semestre 2009, mis en ligne le 06 avril 2011, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/dht/198>

La reconstitution virtuelle d'un atelier de Renault-Billancourt : sources, méthodologie et perspectives

Alain P. Michel
Université d'Évry-Val d'Essonne

RÉSUMÉ

L'article présente les fondements du programme de recherche « Usines 3D », soutenu par L'AnR Corpus, qui a commencé par reproduire en images de synthèse l'atelier C5 des usines Renault de Billancourt dans lequel les premières chaînes d'assemblage des châssis ont été introduites à la fin de la Première Guerre mondiale. Ce cas particulier sert de prototype à un programme plus vaste visant à reconstituer quelques usines remarquables du patrimoine industriel international. Le but principal est de documenter l'histoire sociale et technique d'une partie relativement mal connue du travail ouvrier, de rendre plus intelligible les routines discrètes de ceux qui ne laissent pas de textes. Au-delà des sources classiques de l'histoire, nous étudions ce que montrent des corpus d'images (fixes et animées) afin d'offrir un nouvel éclairage sur le sujet et d'accéder, par l'analyse iconographique et l'outil informatique, à de nouvelles connaissances historiques. L'enjeu épistémologique est double. Il s'agit d'une part d'élaborer une méthode d'analyse des sources visuelles. D'autre part, le programme passe par une mise en valeur d'un patrimoine industriel souvent menacé de disparition. La reconstitution en 3D ne cherche pas à compenser cet effacement, mais à servir d'outil d'analyse historique tout en étant réceptive aux attentes des villes de tradition industrielle demandeuses de repères concrets et de moyens de transmission des mémoires du travail.

Résumés et mots clés en anglais sont regroupés en fin de volume, accompagnés des mots clés français

La reconstitution virtuelle de l'atelier C5 des Établissements Renault de Boulogne-Billancourt constitue le chantier de base de l'ANR corpus « Usines 3D »¹. C'est un programme en cours d'élaboration qui met les techniques numériques et les acquis des espaces en trois dimensions au service de l'étude historique de quelques installations industrielles remarquables dont il ne reste souvent que des vestiges. Nous profitons de l'expertise et des techniques de reconstitution mises en place par les archéologues informaticiens sur des sujets antiques et médiévaux, appliquées ici à des objets contemporains et industriels². L'archéologie sait s'appuyer sur des indices

plus que sur des évidences et des écrits. L'informatique donne les moyens de confronter une multitude de données partielles sur un espace industriel complexe, de les tester et d'en approfondir l'étude historique localisée. Le programme se fonde également sur une approche systématique des images, sources historiques de première importance, mais souvent ignorées, délaissées ou instrumentalisées faute de reconnaissance et de techniques d'appréhension appropriées³.

*thébains d'Amenhotep IV à l'aide d'outils informatiques. Méthodes et résultats, Cahiers de la Société d'Égyptologie de Genève, vol. 4, 2 tomes, 243 p. 105 planches, Université de Genève, 2000. Stéphane Pouyllau, La maison forte du Boisset, DEA d'histoire et d'archéologie, Université Michel de Montaigne – Bordeaux 3, 1999, 159 p. Id., « Chronique des fouilles médiévales : Projet de recherche sur la maison forte du Boisset », *Archéologie médiévale*, n° 29, 2000, pp. 317-320.*

³ Voir Alain P. Michel, *Travail à la chaîne : Renault 1898-1947*, Boulogne-Billancourt, Éditions ETAI, 2007 ; id., « On the cover. An image mise en abyme », *Technology & culture*, octobre 2008, pp. 967-973.

¹ ANR corpus 2007-034 : « Usines 3D ». Ce programme soutenu par l'Agence nationale de la recherche a donné lieu à une convention entre le LHEST-UEVE (JE 2505), le CAK-CRHST (UMR 8560, CSI/CNRS) et l'Institut Ausonius de Bordeaux (Université de Bordeaux/CNRS, UMR 5607) spécialisé en restitution tri dimensionnelle.
² Voir la thèse d'État de Robert Vergnien en Égyptologie (Lyon II - 1992). Robert Vergnien, *Recherches sur les monuments*

Avec nos partenaires nous avons développé des procédures originales de traitement informatique des données documentaires. À partir d'un corpus étendu de sources visuelles, textuelles et archéologiques, la restitution tri dimensionnelle permet le croisement des données, la confrontation des points de vue et la variation des échelles d'observation. Son apport dépasse la somme des informations de chaque document et transcende les capacités des méthodes classiques de la critique historique. La « rétro simulation » de bâtiments souvent détruits, d'installations disparues et de gestes oubliés, met à l'épreuve des hypothèses sur l'histoire de processus industriels anciens dont les archives écrites ne parlent pas. C'est un outil inédit d'analyse du travail ouvrier.

L'enjeu épistémologique est à double détente. Il consiste d'un côté à mettre en place une procédure d'analyse méthodique des sources visuelles. Nous élaborons des techniques de traitement informatique et de reconstitution virtuelle qui permettent une utilisation nouvelle d'images parfois déjà connues individuellement, mais rarement étudiées ensemble ni combinées et confrontées au sein de corpus documentaires localisés et datés. Le programme vise d'un autre côté à reconstituer une série d'usines remarquables du patrimoine industriel francilien, européen et international, afin de questionner leur inscription plus ou moins durable et soutenable dans leur environnement et de lever des ombres sur l'histoire des activités et des pratiques qui s'y accomplissaient. Dans cette optique, la recherche est l'occasion d'une mise en valeur d'un patrimoine industriel souvent menacé de disparition. Mais la reconstitution en 3D ne cherche pas à compenser cet effacement et nous n'en restons pas à la reproduction de l'enveloppe du bâtiment. C'est bien la question d'une implantation industrielle dans son milieu et celle du fonctionnement concret d'un atelier de production, qu'il importe de documenter.

Les sources visuelles comme base documentaire

Cette recherche vise donc essentiellement à informer l'histoire sociale et technique d'un travail industriel relativement mal connu. Au-delà des sources écrites privilégiées par la plupart des historiens, nous analysons ce que montrent les images afin d'offrir un nouvel éclairage, d'acquérir de nouvelles connaissances et de rendre plus intelligibles les routines discrètes de ceux qui ne laissent que peu de textes.

Plus personne ne doute du fait que l'image soit une source à part entière des sciences sociales et qu'elle nous renseigne de façon originale sur les sociétés humaines qui les ont produites et utilisées.

Pourtant, l'ambivalence domine à son égard. La plupart des sciences sociales se sont constituées en tant que disciplines de l'écrit de sorte que leurs méthodes d'analyse critique des textes s'adaptent péniblement aux images. Alors qu'elles entendent dégager les principes généraux du fonctionnement social en s'appuyant sur toutes les manifestations passées et présentes de l'activité humaine, elles ont tendance à laisser les traces visuelles à l'écart de leur champ d'investigation⁴. Personne ne prétend non plus que ce qui est mis en images ou écrit à propos du travail industriel soit ce qui s'accomplissait dans les ateliers. Faisant la part du formel et du réel, chacun sait qu'il faut confronter les documents d'organisation aux réalités passées du quotidien usinier.

Un nouveau regard sur les usines de Renault à Billancourt a été rendu possible par l'émergence relativement récente de gisements documentaires jusque-là dispersés, délaissés, inédits ou confidentiels. En effet, l'annonce en 1989 de la fermeture de l'usine de Billancourt pour 1992 a été accompagnée d'une campagne de communication au cours de laquelle l'entreprise a élaboré des dossiers de presse largement illustrés de documents anciens. Les perspectives d'une reconversion urbaine d'une centaine d'hectares de terrains industriels dans la proche banlieue parisienne ont suscité l'intérêt des aménageurs qui se sont penchés à leur façon sur le passé du site⁵. L'opération a remis l'usine et plus particulièrement l'île Seguin sur le devant de la scène médiatique et éditoriale⁶,

4 En France, le questionnement des sources visuelles a été entrepris dans les années 1970 autour de Marc Ferro, « Le film : une contre-analyse de la société », *Annales ESC.*, janvier-février 1973, pp. 109-124. Voir également le point de Pierre Sorlin, « L'image et les sciences sociales », *Réseau*, n° 94, 1999. Les pistes ainsi ouvertes sont longtemps restées en chantier avant d'être récemment réouvertes. Voir par exemple Vinzenz Hediger et Patrick Vonderau éd., *Films that work. Industrial film and the productivity of media*, Amsterdam, Amsterdam University Press, 2009.

5 Gérard Abadia dir., *La mutation du site de Billancourt*, Paris, Institut d'aménagement de la région Île-de-France, 1990. Alexandre Chemetoff, *Le méandre de l'île Seguin : seize questions pour l'aménagement d'une boucle de la Seine entre le pont du Garigliano et le pont de Sèvres à partir des terrains Renault*, Paris, Bureau des paysages, 1990. Jean-Eudes Roullier, *Réflexion pour l'opération d'urbanisme du site de Billancourt*, Rapport au premier ministre, 1990.

6 Par exemple, Vincent Bengold (photographies), Claude Prelorenzo (texte), *D'une rive à l'autre*, Paris, Mission d'études pour le site de Billancourt, Les Éditions du STU/Éditions du Cygne, 1993. Pour l'approche historique, voir Jean-Louis Loubet, Alain P. Michel, Nicolas Hatzfeld, *Île Seguin. Des Renault et des hommes*, Boulogne Billancourt, Éditions ETAI, 2004.



fig. 1 et 1a - Photographie de la démolition et dépollution du site de Renault-Billancourt (avril 2004) - Source : cliché Alain P. Michel.



mémorielle et historique⁷. Peu de temps après, la préparation du centenaire de l'entreprise en 1998 a suscité d'autres recherches iconographiques par le service de communication de Renault⁸ ou par des réalisateurs extérieurs⁹.

Par exemple, la démolition programmée du site a incité la Cellule du patrimoine industriel de l'inventaire général du ministère de la Culture à entreprendre un état des lieux photographique. Celle-ci a rassemblé un dossier documentaire et établi l'inventaire des albums du fonds photographique historique de l'entreprise¹⁰. Par ailleurs, le processus de réhabilitation de Renault-Billancourt en terrains non industriels a été accompagné d'une vaste opération d'assainissement et de dépollution qui a obligé l'usine à documenter avec précision les usages passés de ses ateliers. Le fonds de plans de la Direction des travaux neufs et entretiens (DTNE) a été mis à profit pour informer avec le plus de précision possible les endroits susceptibles d'avoir été pollués par les infiltrations d'huiles et de liquides de coupe, etc. Par contraste, les lieux durablement dédiés aux activités « propres » (chaînes d'assemblage, stockages d'éléments de carrosseries, etc.) ont pu éviter les coûteuses opérations de forage, de pompage et de filtrage.

Ainsi, des documents anciens qui étaient restés enfouis dans les archives internes des services de

l'entreprise ont été « découverts », permettant de reconsidérer l'histoire connue d'une entreprise emblématique de la grande industrie française¹¹ et d'interroger des aspects laissés dans l'ombre. Ces sources viennent principalement de cinq lieux d'archives. D'abord le fonds des plans SOE (Service outillage entretien) dont une partie a été déposée dès 1935 dans les archives centrales de l'entreprise Renault, et dont l'autre partie était détenue par la DTNE. Ensuite, le fonds des albums photographiques conservé jusqu'en 2002 dans les Archives historiques de Renault et dont une grande partie a été numérisée par son Service de la photothèque. En troisième lieu, une collection dispersée de films dont une partie a été rassemblée par la vidéothèque de Renault. À ces sources visuelles s'ajoutent le fonds historique des Archives Renault (1 500 mètres linéaires d'archives papier) et les multiples dépôts conservés par la Société d'histoire du groupe Renault (SHGR). Au total, 70 000 plans, 230 minutes de scènes industrielles et 45 000 clichés des origines de l'entreprise à la Seconde Guerre mondiale ont été rendus disponibles pour la recherche. Cet « océan » de sources visuelles est particulièrement adapté pour documenter une reconstruction virtuelle de la plupart des anciens ateliers de l'usine, de leurs installations productives et des travaux qui s'y accomplissaient. Mais encore faut-il organiser son exploitation historique.

La microanalyse d'atelier comme clef d'entrée dans le visuel

Nous ne reviendrons pas ici sur l'étape nécessaire d'une analyse systématique des différents fonds, collections et dépôts d'archives visuelles¹². La reconstitution

7 Pour un bilan de la question, voir Nicolas Hatzfeld, Laure Pitti, Jean-Charles Leyris et Alain P. Michel, « Renault-Billancourt », dans Michel Pigenet dir., *Mémoires du travail à Paris*, Paris, Créaphis, 2008, pp. 225-314.

8 Jean-Marie Montoriol, *Renault dans les archives Gaumont : 100 ans Renault*, Direction de la communication, 17 juillet 1997. Id., *Renault dans les archives Pathé : 100 ans Renault*, Direction de la communication, 17 juillet 1997.

9 Philippe Worms, *Renault, la puissance et les rêves*, production de Soleira et compagnie (ex Soleira Film), 52 min. Première diffusion : Canal +, le 17 juillet 1997 (en clair) ; seconde diffusion, « La 5^e rencontre », vendredi 17 avril 1998. Marcel Teulade, *Renault, l'Automobile de France*, production de « Films d'ici », diffusion sur Arte, le vendredi 4 avril 1998. Georges Pessis, *Histoire des conditions de travail. De l'homo fauber à l'homo cyber*, ministère du Travail et des Affaires sociales, Vidéothèque « Modes d'emploi », 1997, 52 min. Id., *Un travail, des travaux. Un siècle d'images*, documentaire en 5 parties, ministère de l'Emploi et de la Solidarité, 1998, 130 min. 10 Paul Smith, *Renault : Archives photographiques ; albums conservés au bâtiment X à Billancourt (1898-1933)*, Paris, Cellule du patrimoine industriel, Sous-direction de l'Inventaire général, s.d., dactylographié. Voir aussi Bernard Warinko, « Rapport sur le fonds photo ancien n&b », Boulogne-Billancourt, Renault-Communication-Photothèque, 19 mars 2001, 11 p. archives Renault-Photothèque (Service 0254).

11 Patrick Fridenson, *Histoire des usines Renault, t1. Naissance de la grande entreprise, 1898-1939*, Paris, Le Seuil, 1972 (réédition 1998). Jean-Louis Loubet, *Renault, cent ans d'histoire*, Boulogne-Billancourt, Éditions ETAI, 1998.

12 Pour les détails méthodologiques, je renvoie à ma thèse : Alain P. Michel, *Les images du travail à la chaîne dans les usines Renault de Boulogne-Billancourt (1917-1939). Une analyse des sources visuelles : cinéma, photographies, plans d'implantation*, 2001, thèse d'histoire des techniques de l'EHESS, 1407 p. Une partie a été publiée, entre autres dans Alain P. Michel, « Inventer l'usine. Archives d'un bureau d'études et histoire d'un espace de travail », dans Marie-Sophie Corcy, Christiane Douyère-Demeulenaere et Liliane Hilaire-Pérez dir., *Les archives de l'invention. Écrits, objets et images de l'activité inventive*, CNRS-Université de Toulouse-Le Mirail, Collection La Méridienne, 2006, pp. 129-141. Également Alain P. Michel, « Corporate Films of Industrial Work: Renault (1916-1939) », dans V. Hediger et P. Vonderau éd., *Films that Work, op. cit.*, pp. 165-182.

virtuelle qui nous intéresse maintenant se fonde sur le rassemblement d'un corpus documentaire relatif à un site particulier, à un moment significatif de son histoire. Elle part du principe que l'atelier est la dimension la plus pertinente d'appréhension du fonctionnement d'une usine, à la fois lieu des pratiques concrètes du travail et espace parcouru par un processus de fabrication qui le dépasse¹³. L'approche micro historique d'un atelier est une clef d'entrée dans la complexité du site de Renault à Billancourt. Il serait illusoire de vouloir appréhender d'emblée et dans les détails un tel complexe industriel, en constante évolution dans une banlieue de Paris bouleversée par le développement d'usines et par l'afflux de populations renouvelées qui y trouvent du travail.

13 Sur cette question, voir Nicolas Hatzfeld, *Les gens d'usine. 50 ans d'histoire à Peugeot-Sochaux*, Paris, Les Éditions de l'Atelier, 2002. Gwenaële Rot, *Sociologie de l'atelier. Renault, le travail ouvrier, le sociologue*, Toulouse, Octarès, 2006.

fig. 2 – Carte de l'expansion de l'usine Renault de Billancourt (1898-1939) - Source : A. P. Michel (2001).



Un atelier dans une usine en croissance

Il n'empêche que cet atelier particulier doit être appréhendé dans le cadre de l'ensemble de l'établissement dont il fait partie. Dès le début du XX^e siècle, la société en nom collectif Renault Frères fait le choix de rester sur son site historique de Billancourt. Elle préfère se maintenir au centre des pouvoirs, au cœur du plus grand marché automobile français de l'époque et à proximité des ressources en main-d'œuvre du Bassin parisien. De ce fait, l'entreprise familiale entreprend une véritable conquête des terrains voisins. Elle acquiert les propriétés selon les opportunités, et édifie les ateliers sur les terrains ainsi agglomérés à son domaine. La première phase d'agrandissement (1902-1910) correspond à une expansion prudente. Elle se limite à un étalement de proximité autour d'un noyau central composé des « usines » A, B, C et D. L'établissement s'étend déjà depuis la Seine, le long du quai de Billancourt, jusque vers la Place Nationale. Mais elle est alors formée de parcelles discontinues, traversée de rues ouvertes à la circulation publique.

La reconstitution virtuelle d'un atelier de Renault-Billancourt

Dans ce contexte d'un étalement concentrique, l'acquisition des trois hectares de l'îlot C en 1905 vise tout particulièrement à faire face à la production des commandes de taxis parisiens. L'obtention de ce marché oblige l'entreprise à changer d'échelle de production, à organiser une fabrication en série et donc à modifier son espace de travail. La production passe de 1 100 véhicules pour l'année 1905 à 1 600 en 1906, pour atteindre 3 000 en 1907. Cette augmentation de la production est réalisée en augmentant le nombre de machines, l'importance des effectifs et la superficie des ateliers.

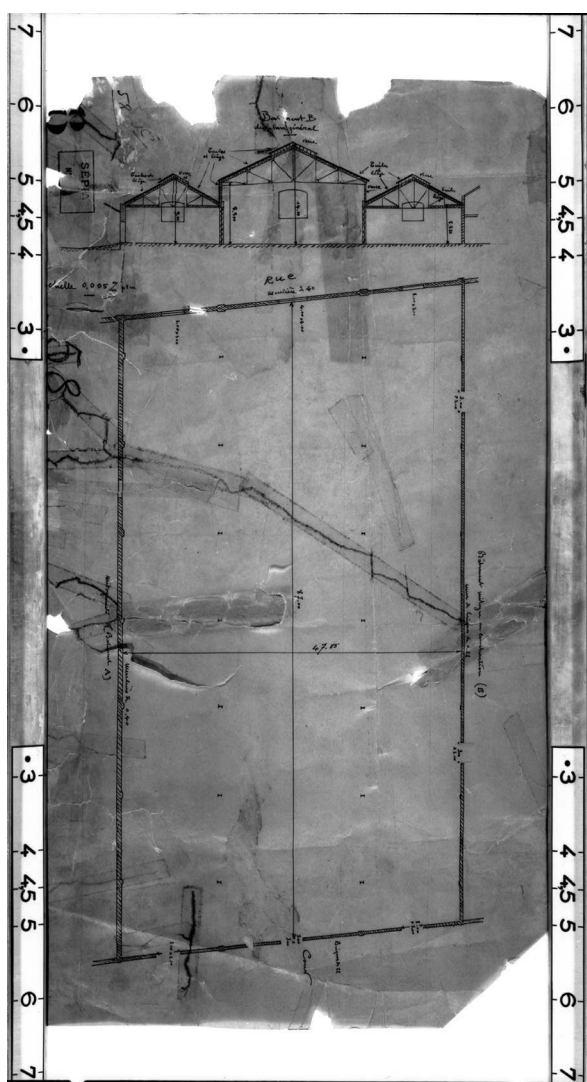


fig. 3 - Microfiche du plan en élévation de C5 de l'usine Renault de Billancourt, sd. (1906) - Source : Inventaire, Archives de la SHGR.

L'atelier C5, destiné au montage des châssis de série, est construit en 1906 par l'entrepreneur Baudon et compagnie¹⁴. Il s'agit d'un bâtiment en structure métallique sans étage. Le sol est dallé en ciment sur terre-plein sauf une petite partie sur un petit sous-sol servant de vestiaire dans la largeur de l'édifice. La charpente en fer, élevée sur poteaux, est composée d'une grande ferme centrale à 14 mètres et de deux fermes latérales de moindre hauteur (9 mètres). Le hall central mesure 87 mètres de long sur 20 mètres de large et les deux halls latéraux ont une largeur de 14 mètres chacun. L'ensemble couvre 1 235 m².

Les murs sont en maçonnerie de brique et de meulière. La couverture est en tuile mécanique doublée d'un plafond rampant en liège. Des lanterneaux vitrés permettent l'éclairage rasant de l'intérieur. Les 14 poteaux métalliques placés tous les 12 mètres de part et d'autre du hall central vont s'avérer un précieux repère pour localiser les clichés pris dans cet atelier.

Une seconde phase d'agrandissement (1911-1929) correspond à la reprise en main de l'entreprise familiale par Louis Renault. Rapidement, l'usine absorbe les terrains, efface les immeubles anciens et grignote la ville ancienne, principalement sur la rive droite de la Seine. L'industriel loue ou achète, parfois par le biais de prête-noms, les propriétés, selon les opportunités qui lui sont offertes. Profitant des énormes commandes que lui passe l'armée pendant la Grande Guerre, il remet en œuvre un taylorisme contesté peu de temps avant par les grèves de 1912 et 1913. Il lance une nouvelle vague d'expansion et intègre des rues de la ville à l'espace industriel malgré les protestations de riverains. Des « barrages Renault » sont érigés sur certaines rues en juin 1917, au sommet de l'effort de guerre, alors que le contexte patriotique rend toute protestation suspecte. Avec le retour à la production civile, l'industriel refuse de restituer les voies dont il s'est emparé, expliquant que la production de série impose une continuité de fabrication irréalisable dans un espace morcelé. C'est dans ce contexte qu'une première forme

14 Archives de la DTNE, Dossier 31, Baudon et compagnie, Ingénieurs-Constructeurs, Ronchin-les-Lille (Nord), chemise 1, Usine C 5, Montage des châssis. Le plan n° 12 est un plan d'ensemble, reçu le 31 mars 1906, approuvé le 31 mars 1906. Le bâtiment est équipé d'un pont roulant électrique de 1500 kg dans le hall central et dans les deux halls latéraux. Pour une première présentation du cas de l'atelier C5, voir Alain P. Michel, « Le projet usine 3D : reconstitution virtuelle d'un atelier de Renault à Boulogne-Billancourt », *La région parisienne. Territoires et cultures*, « Descriptions iconographiques », série séminaire d'études, 2004-2005, n° 11, pp. 45-51.

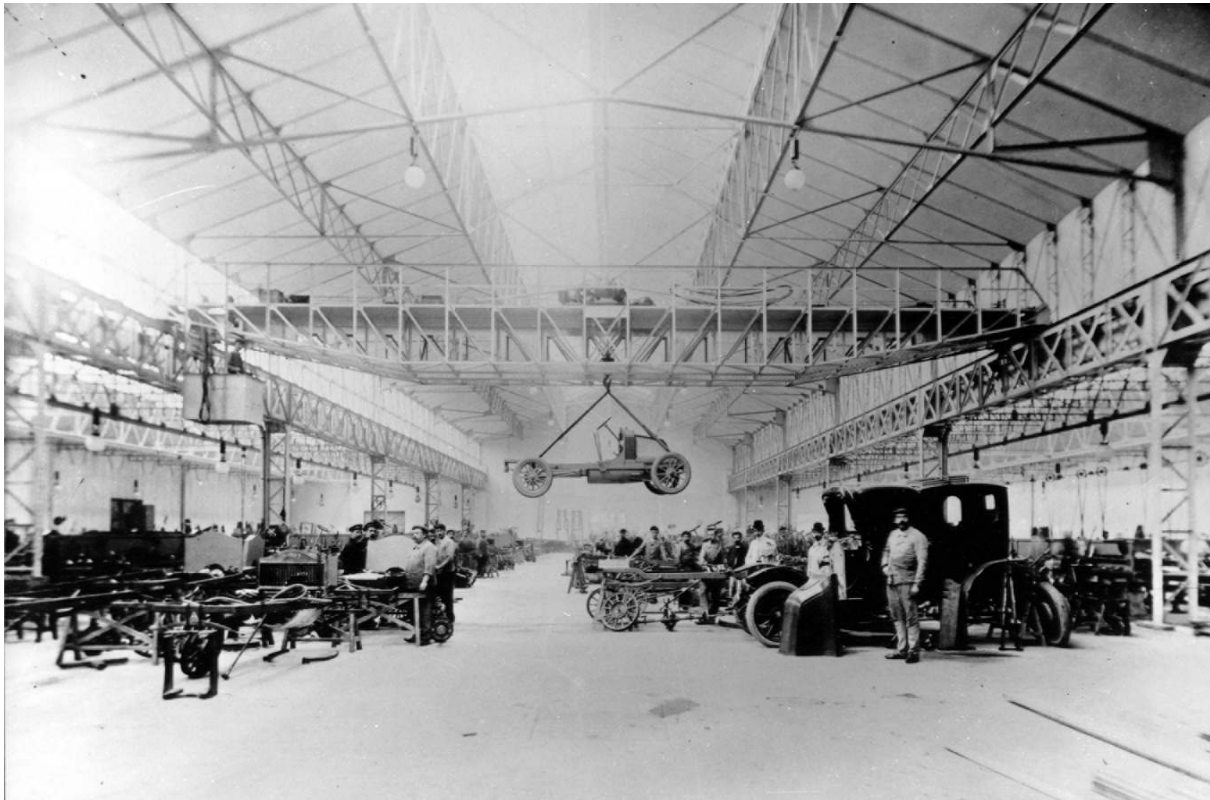


fig. 3a - Photographie de l'atelier de montage des châssis dans C5 (1906) - Source : cliché n° 51, Renault Communication/DR.

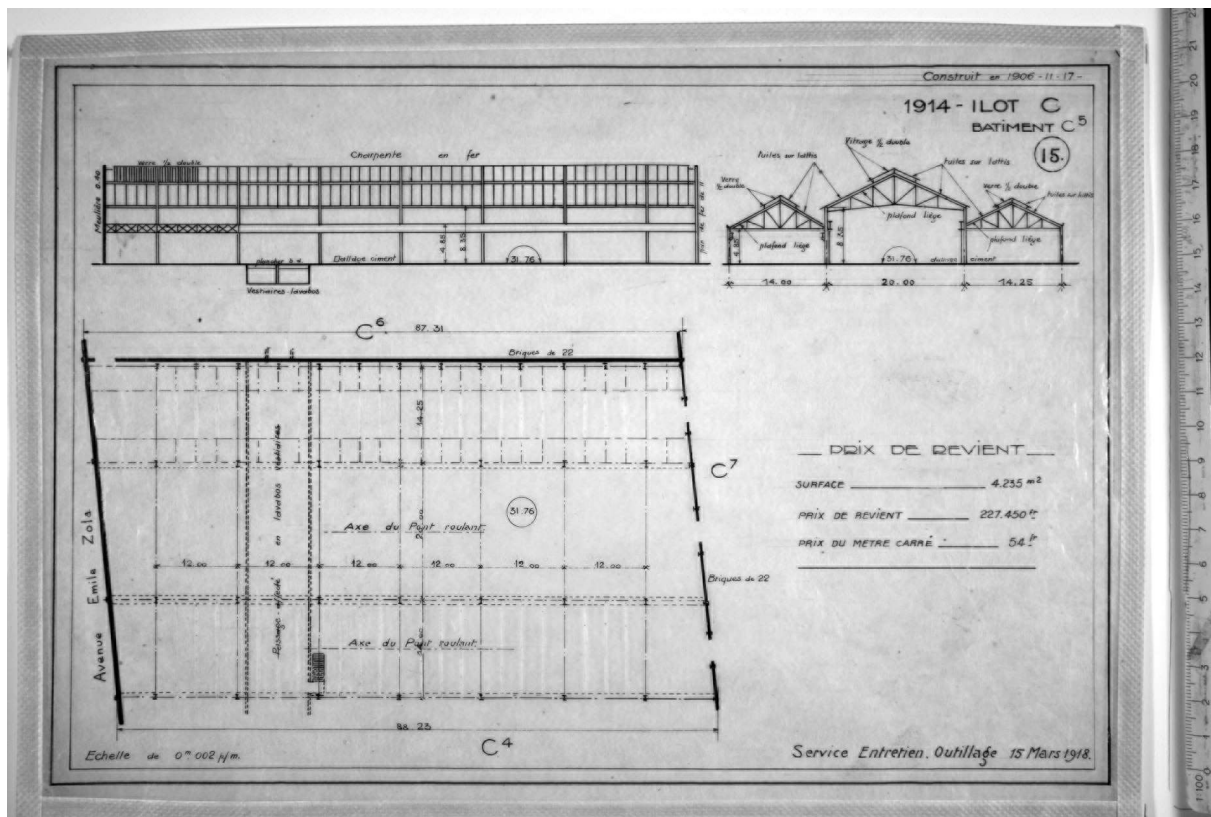


fig. 4 - Calque du SOE. Coupes et plan du bâtiment C5 de l'usine Renault de Billancourt (1914) - Source : Archives de la DTNE-Renault SA.



fig. 5 - Photographies de la pose radiateur dans l'atelier C5 : 6^e opération (1922) - Source : photos Renault Communication / droits réservés.

de travail à la chaîne est introduite – d'abord pour produire des obus, puis monter les chars FT17, en enfin pour assembler des automobiles dans l'atelier Richet, nom du contremaître de C5. Ces chaînes, d'abord manuelles ne seront progressivement mécanisées que dans les années 1925¹⁵.

La troisième période est celle du triomphe de l'usine dans la ville (1929-1951). En 1929, l'entreprise régularise la situation territoriale et acquiert auprès de la municipalité les rues dont elle est devenue la seule usagère. À travers cette « bataille des rues » se forme l'espace compact du sud de Boulogne-Billancourt, la « Grande Usine » – qui prendra après guerre le nom de « Trapèze » du fait de sa forme – bordant la Seine, tandis que certaines fabrications sont réalisées dans des ateliers plus isolés de la ville, les « confettis ». Entre temps, Louis Renault acquiert la rive gauche de la Seine, à Meudon, et surtout la majeure partie de l'île Seguin, où il installe le cœur de son nouvel ensemble de production, les presses et l'ensemble de ses chaînes d'assemblage. Les usines de Renault à Billancourt constituent alors un ensemble de production intégré. En 1930, les chaînes de montage châssis de l'atelier C5 sont transférées dans l'usine de

l'île Seguin¹⁶. Le bâtiment C5 est transformé en Atelier d'outillage central (AOC) et n'a plus qu'un lointain rapport avec l'histoire du travail à la chaîne.

L'étude d'un atelier à un moment particulier

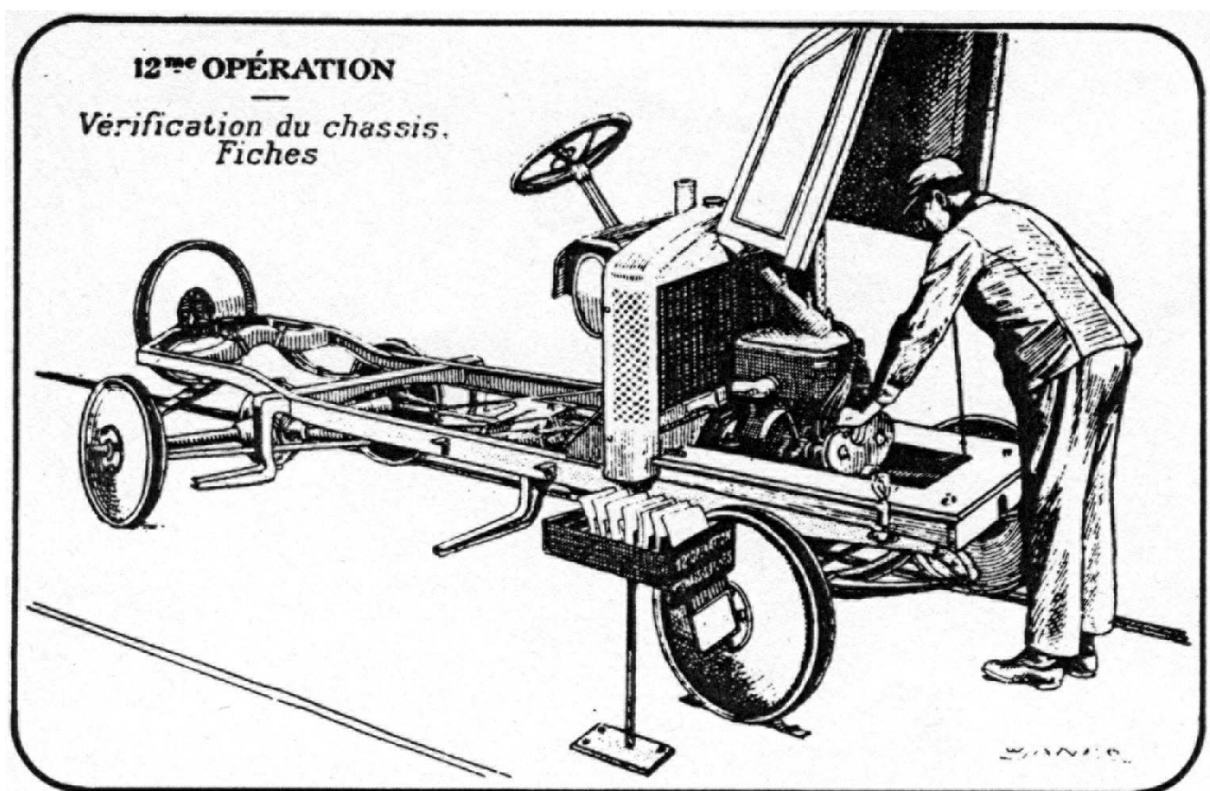
L'objectif de notre étude historique sur la mise en place du travail à la chaîne a déterminé le choix de cet atelier particulier parmi tous ceux de la « Grande usine » de Billancourt. C'est effectivement dans l'atelier C5 qu'à la fin de la Grande Guerre, une première forme de chaîne d'assemblage a été introduite pour la fabrication des châssis d'automobiles de série. La micro histoire de cet atelier vise d'abord à l'élaboration de la maquette d'un lieu particulier, à un moment donné, de façon à pouvoir ensuite changer d'échelle et évoluer dans le temps. Le « micro » s'inscrit dans le « macro » et l'instant se place dans la dynamique des changements. L'approche micro historique est également le moyen le plus efficace d'exploiter le faisceau informel des informations partielles que contient le corpus documentaire de C5 (plans, photographies, films, textes). Le traitement systématique de ces données

15 A. P. Michel, *Travail à la chaîne...*, op. cit., pp. 44-103.

16 Voir J.-L. Loubet, A. P. Michel, N. Hatzfeld, *Île Seguin*, op. cit., pp. 29-85.



fig. 6 - Photographie et dessin de la sortie de chaîne de C5 (1922). On constate que la "13^e opération" de la photographie a été transformée en une "12^e opération" sur le dessin - Source : photos Renault Communication / droits réservés.



localisées aboutit relativement facilement au modèle en 3D de l'édifice, permettant de s'y déplacer virtuellement. Mais nous n'en restons pas là. Après une étude plus poussée, la reconstitution permet de suivre l'évolution des aménagements et à échéance, de mesurer la place de l'atelier dans le processus de fabrication de l'usine.

Nous avons donc choisi de restituer la chaîne de 1922, parce qu'il s'agit d'un moment important et relativement bien documenté par deux types de sources différentes : un reportage photographique et un article de presse illustrée. La « chaîne » de Renault est présentée publiquement pour la première fois dans un article de septembre 1922¹⁷. J'ai montré que des chaînes existent déjà dans plusieurs ateliers de Billancourt et qu'elles sont attestées bien avant par les images de l'atelier C5. La date de 1922 n'est pas celle de la naissance du travail à la chaîne chez Renault, mais la date de son attestation publique¹⁸.

D'ailleurs, l'article est accompagné de 12 gravures faites à partir de photographies prises le 27 février 1922 dans l'atelier C5 par le Service photographique de l'usine¹⁹. Il y a un délai de sept mois entre l'attestation photographique et la présentation publique du travail à la chaîne de Billancourt qui est dévoilé par le biais de dessins recomposés plutôt que sous forme de photographies originales. La pratique est habituelle²⁰, mais ce double décalage incite à se méfier de la représentation que la presse donne de ce dispositif d'organisation de la production. D'autant plus que l'usine vient de subir la crise de reconversion à l'économie de paix. Renault fabrique 18 700 véhicules particuliers en 1920 contre 5 880 en 1921 et 6 000 en 1922. L'entreprise vient également de changer de statut juridique. Le 17 mars 1922, les Automobiles Louis Renault deviennent la Société anonyme des usines Renault (SAUR). Louis Renault transforme son entreprise en un trust dont il n'est plus – juridiquement – le propriétaire, mais dont il possède la majorité des parts et où il reste le patron²¹.

Sur plusieurs points l'article de presse et le

17 Pierre Maillard, « Le montage à la chaîne de la 10 HP Renault », *Omnia*, n° 28, septembre 1922, réimprimé dans *De Renault Frères, constructeurs d'automobiles, à Renault Régie nationale*, n° 3, décembre 1973, pp. 95-100.

18 A. P. Michel, *Travail à la chaîne...*, op. cit., pp. 58-61.

19 Premier reportage de 28 clichés 10HP (27/2/22) SR[42] n°12237/12252.

20 Thierry Gervais, *L'illustration photographique. Naissance du spectacle de l'information, 1843-1914*, Thèse de doctorat, sous la direction d'André Gunthert et Christophe Prochasson, EHESS, octobre 2007, 554 p.

21 A. P. Michel, *Travail à la chaîne...*, op. cit., p. 55.

reportage photographique sont complémentaires. Pour les uns et les autres, des panneaux indiquent le numéro du poste présenté et les principales tâches à y accomplir. La légende des illustrations apporte des compléments d'information pendant que les photographies montrent l'arrière-plan et des détails accessoires qui ont été détournés par le dessinateur. Mais les deux images peuvent s'avérer contradictoires. En effet, sur un cliché de la sortie de chaîne (en février 1922), l'écriteau indique : « 13^e opération. Vérification du châssis – Fiches » alors que l'article (de septembre) indique qu'il n'y aurait que 12 opérations. La différence peut paraître secondaire, mais pratiquement, avec une opération de moins, c'est tout l'équilibre de la chaîne qui est rompu puisqu'il faut que chaque poste ait la même charge de travail.

L'analyse classique des documents permet d'identifier la contradiction, mais pas d'en expliquer les raisons. L'effet de vérité de l'attestation photographique ne suffit pas pour décréter que le cliché serait plus « vrai » que le dessin. On voit par là que c'est une chose de documenter l'historique d'un atelier et que c'en est une autre de faire l'histoire du travail qui s'y accomplissait. Ainsi, la « réalité » virtuelle est mise au service des limites des représentations visuelles.

L'enjeu méthodologique : du visuel au virtuel

L'objectif de la modélisation n'est pas seulement de reconstituer les formes du bâtiment, mais par la simulation, de « rentrer » dans l'atelier afin d'interpréter des informations non seulement partielles, mais souvent contradictoires. Son but est bien de documenter l'histoire du travail qui s'y accomplissait. Le programme Usines 3D s'articule en trois temps autour de deux chantiers complémentaires : une étude historique et un développement informatique²².

22 Pour les détails de ce développement informatique, nous renvoyons aux précisions de Stéphane Pouyllau dans Alain P. Michel, Stéphane Pouyllau, « Du document visuel à la reconstitution virtuelle. L'image de synthèse des usines Renault de Billancourt pendant l'entre-deux-guerres », dans Bernard Lavédrine dir., *Genres et usages de la photographie*, Publication électronique du CTHS, 2009, pp. 65-78. Les techniques de constitution des dossiers documentaires respectent les normes DTD EAD (*Document Type Definition / Encoded Archival Description*), le METS (*Metadata Encoding and Transmission Standard*) plus spécifiquement pour les images et le TEI (*Text Encoding Initiative*) pour les textes, ces schémas étant élaborés sur la base du langage XML qui en assure aussi bien l'ouverture (*open accès*) et la sécurisation des échanges que la pérennisation de l'archivage.

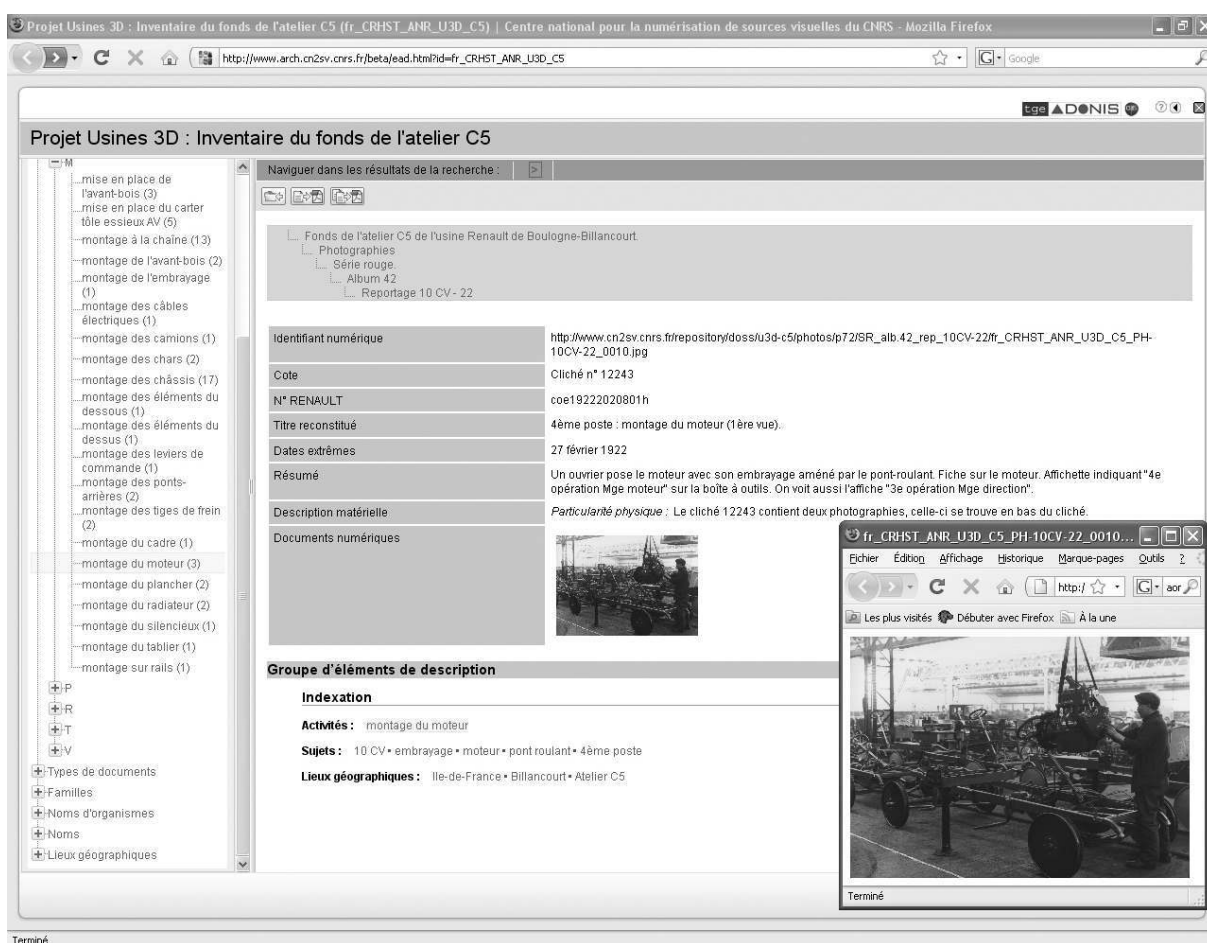


fig. 8 - Capture d'écran de la plateforme AOMS basée sur le progiciel Pleade : par termes (mots-matière) et notice avec image numérique correspondante (détail) - Source : capture d'écran / Stéphane Pouyllau et Shadia Kilouchi.

Premier temps : la constitution du corpus documentaire

À partir d'une étude historique globale du site et d'un inventaire exhaustif des sources, nous avons assemblé tous les documents d'archives concernant un même lieu – l'atelier C5 – à une même époque – celle de la mise en place des chaînes d'assemblage au début des années 1920.

Ce corpus documentaire prend le pari de réunir à la fois des sources écrites et visuelles sans accorder aux textes une quelconque prééminence sur les images. Ainsi sont réunis des photographies, des films, des plans et des textes qui n'étaient pas conservés dans les mêmes archives, qui n'ont été réalisés ni par les mêmes personnes, ni pour les mêmes objectifs. Cet assemblage artificiel est pertinent s'il est réalisé méthodiquement. L'essentiel est de bien repérer la nature des archives dont proviennent les images rassemblées. Le document visuel (et sa copie de travail) reste relié à l'archive dont ils proviennent. C'est le positionnement de l'image par lequel on définit le rôle qu'elle avait au sein de son dispositif archivistique d'origine (ou de celui dans lequel elle a été retrouvée). Ainsi, l'image gagne à être replacée au sein d'un corpus recomposé qui permet de dépasser le cadre spécifique des sources brutes.

Le document est resitué différemment. En particulier, pour la reconstitution virtuelle d'un bâtiment, tous les documents qui le concernent sont réunis afin de donner à voir différents points de vue sur un même lieu ou pour suivre l'évolution des aménagements au fil du temps. Le corpus permet des confrontations et des recoupements inédits qui concourent à l'élaboration d'informations originales.

Second temps : le traitement du dossier numérique

L'inventaire et la collecte de ces sources historiques (documents d'archives originaux) ont été accompagnés de leur reproduction numérique en haute définition (document numérique maître)²³ et de leur traitement informatique qui constituent le dossier numérique du bâtiment C5.

²³ La numérisation des documents bruts respecte les recommandations du ministère de la Culture et celles du projet Européen Minerva Voir : <http://www.minervaeurope.org/> (d.c. 20/11/2006).

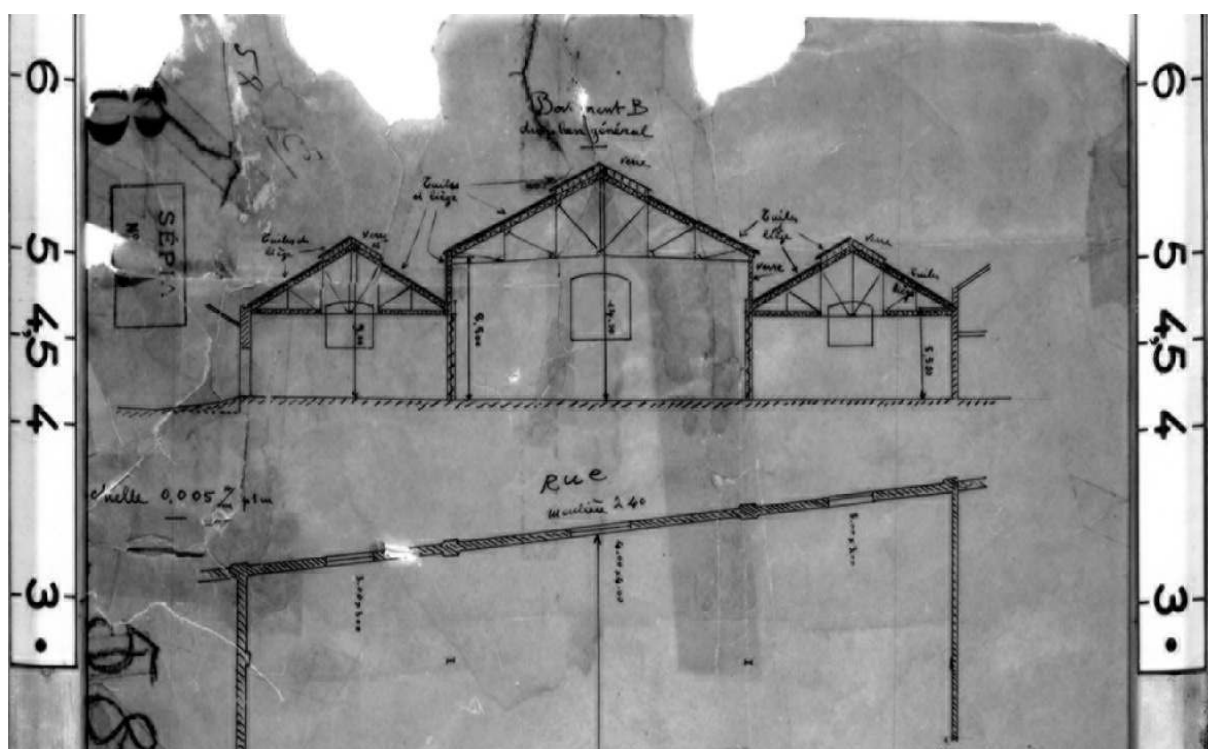


fig. 9 - Détail du plan de 1906 et maquette du modèle de reconstitution du bâtiment C5 - Source : captures d'écran / Robert Vergnieux

Chaque document numérique (images /textes /objets)²⁴ est accompagné d'une fiche permettant à la fois de l'identifier et de l'indexer²⁵. Il est ainsi relié à son archive d'origine, analysé par lui-même (nature, auteur, date, contenu) et classé par date et selon la zone de l'édifice. Ce dossier permet d'en calculer les proportions, d'en suivre l'évolution, d'en connaître les détails extérieurs et intérieurs, de documenter l'agencement des installations et des machines dans l'atelier, etc. À partir du dossier documentaire numérique, plusieurs bases de données relationnelles ont été mises en place et réunies dans un « silo numérique » qui assure leur interconnexion et leur pérennisation²⁶. Elles rendent possible la gestion de la documentation scientifique par le biais d'une interface 3D accessible en temps réel (réalité virtuelle) et permettent de naviguer dans cette documentation dans le but de valider telles ou telles hypothèses de recherche.

24 Dans le cadre de la recherche *Atelier C5 en 3D*, nous distinguons sept principaux types de documents. 1-Vestiges, 2-Plan d'implantation, 3-Photographie, 4-Film, 5-Image « manuelle » (gravures, dessins, etc.), 6-Tableau de nomenclature, 7-Texte donnant une description du bâtiment. Nous remercions ici Paule Berlot qui a travaillé sur l'établissement de ce dossier numérique en 2004 puis Lucie Secchiaroli qui a travaillé avec nous sur ce projet en 2006.

25 Chacun des documents numérisés porte un numéro unique visible dans le nom du fichier informatique. Ce numéro dit « ID » permet la publication de l'inventaire par l'accès direct aux documents indexés. Il est possible ainsi de les insérer dans une base de données, de les tracer, de les interroger, de les confronter et de les exploiter.

26 Depuis, 2002, le CN2SV a développé des outils permettant la gestion de dossiers numériques visuels (photos, carnets de laboratoire, carnets de notes, plans, cartes) et textuels, offrant l'accès au texte intégral par l'utilisation de moteurs de recherche spécialisés ou généralistes de type Google. Pour le projet Usines 3D, nous avons utilisé deux systèmes développés au sein du CN2SV (il apparaît que la solution technique décrite au début du process est maintenant obsolète). D'abord l'adjonction systématique aux images de métadonnées descriptives suivant le standard EPIC. Ce travail préalable d'enrichissement des données facilite l'échange des fiches descriptives entre le CN2SV chargé de la numérisation et Archéovision qui s'occupe de la modélisation. Nous avons ensuite réalisé un inventaire de type archivistique selon la norme internationale EAD grâce auquel tous les éléments du corpus sont répertoriés et leurs descriptions standardisées. Pour la publication, nous avons utilisé la plateforme AOMS basée sur le logiciel Pleade pour une exploitation archivistique des documents photographiques couvrant le bâtiment C5. C'est un outil de diffusion d'inventaires qui nous permet d'extraire des lots de photographies depuis notre dossier numérique en respectant les classifications archivistiques et de proposer sur le Web. C'est Shadia Kilouchi qui a travaillé à l'établissement de ces bases de données depuis 2007.

Troisième temps : la modélisation

La réalisation d'un modèle informatique tridimensionnel du bâtiment C5 constitue le troisième temps de ce programme qui débouche sur une représentation dynamique du lieu. Ce modèle n'est pas un aboutissement ; il a pour but de créer un instrument de travail associant l'ensemble des sources textuelles, visuelles et multimédias afin d'approfondir notre connaissance historique de l'atelier C5.

Cette modélisation tridimensionnelle d'un espace a été mise au point par la plateforme technologique 3D Archéovision du CNRS spécialisée dans la restitution scientifique d'espaces archéologiques. Elle fait appel à des processus complexes tant sur le plan de la conception (de type architectural et informatique), que de l'exploitation du couple modèle/maquette²⁷. Face à une documentation compliquée à propos d'un espace complexe et en perpétuelle évolution, la 3D offre la possibilité de croiser des informations hétérogènes. La simulation permet de tester et de valider des hypothèses à propos des aménagements, d'établir précisément l'emplacement des chaînes, des postes et des étapes d'opérations qui interviennent dans l'assemblage de l'automobile. La modélisation commence par la reconstitution virtuelle de l'enveloppe du bâtiment. Elle se prolonge par celle des équipements successifs de l'atelier. Elle aboutit à la simulation des gestes du travail. L'extraction d'une maquette montre l'état du modèle à un moment T. C'est l'ultime gain d'intelligibilité apporté à l'historien par le programme *Usines 3D*.

Il est question dans ce projet de créer un outil de travail facilitant la recherche et la réflexion historique et sur une large base documentaire, embrassant un grand nombre de sources et traitant une multitude de données. Au final, le but est de construire une connaissance fine et précise sur l'évolution de l'activité dans le bâtiment C5 de l'usine Renault. Le modèle tridimensionnel est donc voué à rester en évolution. Il sera amendé petit à petit au fil des découvertes de documents ou des réflexions de l'équipe de recherche. Les images ainsi produites seront validées scientifiquement, combinant la somme des connaissances que l'on peut avoir sur le lieu. Ainsi, l'étude historique nourrit le développement informatique dont l'analyse nourrit à son tour la recherche et actualise la reconstitution²⁸.

27 Voir : <http://archeovision.cnrs.fr>. cette plateforme a été créée par Robert Vergnien, Ingénieur de Recherche au CNRS. Nous avons travaillé avec Loïc Espinasse pour la modélisation de C5.

28 Le dossier documentaire, les bases de données et le modèle 3D sont conçus pour fonctionner ensemble, liés par

Conclusion

Ce projet s'appuie sur des méthodes informatiques en cours d'élaboration, mais déjà utilisées et éprouvées dans d'autres domaines. La simulation historique que nous visons n'utilise pas exactement les mêmes outils et ne vise pas les objectifs économiques des industriels²⁹. Elle n'a pas des moyens comparables et ne peut se développer que par un travail collectif associant chercheurs, ingénieurs informaticiens, archivistes et spécialistes de l'informatisation des données visuelles. Ces nouvelles technologies entraînent des modifications profondes dans les processus de recherche en SHS : approche interdisciplinaire, travail d'équipe, traitement numérique des données, utilisation de moteurs de recherche sémantiques, modélisation des espaces³⁰. Ce type de programme de recherche ne peut se développer que sur le long terme, surtout si l'on souhaite que le modèle puisse être réutilisable pour d'autres bâtiments. Car au-delà des aspects proprement technologiques, les outils mis en place peuvent être utilisés ailleurs.

L'objectif pratique du programme *Usines 3D* est de réaliser un outil interactif de recherche dont on pourra extraire un support de visualisation de plusieurs ateliers travaillant à la chaîne. Dans notre cas, le produit dérivé aura la forme d'un site Internet donnant à voir une version allégée des maquettes réalisées, permettant d'appeler les documents associés et les interprétations historiques, d'approfondir les connaissances et la méthode d'analyse. Ce produit dérivé répondra au principe de vulgarisation et de diffusion à la fois pédagogique et ludique du résultat de la recherche. À partir des maquettes en réalité virtuelle, il sera possible de proposer des animations en 3D sous forme de films, de flashes ou de jeux vidéo. L'autre principe qui sous-tend cette réalisation est celui de l'ouverture des données liées, permettant l'enrichissement de l'outil de recherche, la possibilité d'approfondissement des analyses et de mobilisation d'autres sources. L'idée est de permettre le partage des outils et données et d'être disponible à des retombées non encore prévues. La spécificité et l'originalité du programme *Usines 3D* est donc de créer un outil de gestion scientifique permettant de faire avancer la recherche dans un domaine et dans une direction relativement peu étudiée. Utiliser une technologie moderne pour questionner l'image documentaire et pour valoriser l'histoire des techniques.

des échanges numériques s'appuyant sur le protocole HTTP que nous utilisons quotidiennement via le Web.

²⁹ « L'usine numérique bientôt complète ? », *Jautomatise*, n° 37, novembre-décembre 2004, pp. 34-36.

³⁰ Michel Cotte, Samuel Deniaud, « CAO et patrimoine. Perspectives innovantes », *L'archéologie industrielle en France*, n° 46, juin 2005, pp. 32-38.

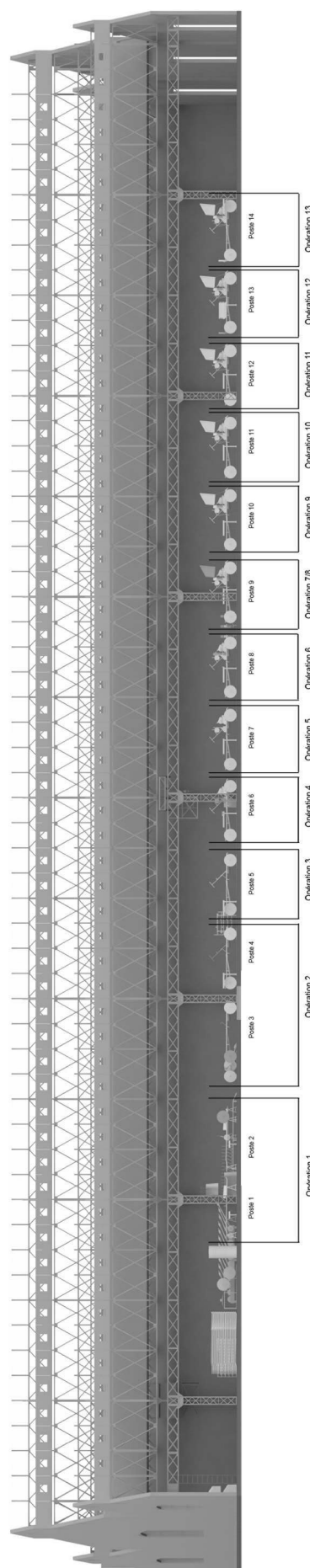


fig. 10 - Coupe de la maquette 3D montrant l'ensemble des postes de la chaîne de 1922. Source : capture d'écran, Loïc Espinasse, ArchéoTransfert (2009)