

cité

**sciences
et industrie**

Évolutions industrielles

14 juin 2022 – 5 mars 2023
Enseignants de lycée



Département Éducation et Formation
educ-formation@universcience.fr

2022

SOMMAIRE

I L'exposition *Évolutions industrielles*

I.1	Situation et plans	3
I.2	Propos	4
I.3	Schéma conceptuel	7
I.4	Contenu	
I.4.1	Du <i>fog</i> au <i>cloud</i>	8
I.4.2	Transformations	10
I.4.3	Le temps des objets	12
I.4.4	Homo faber	14
I.4.5	Grands récits	16
I.4.6	Effet rebond	17
I.4.7	« Terre augmentée » / « Terre diminuée »	19

II Ressources

II.1	Atelier Explor'Actions	21
II.2	Les éditions autour de l'exposition	21
II.3	Pistes bibliographiques	23
II.4	Liens avec les programmes scolaires	37

III Informations pratiques 45

IV Compléments

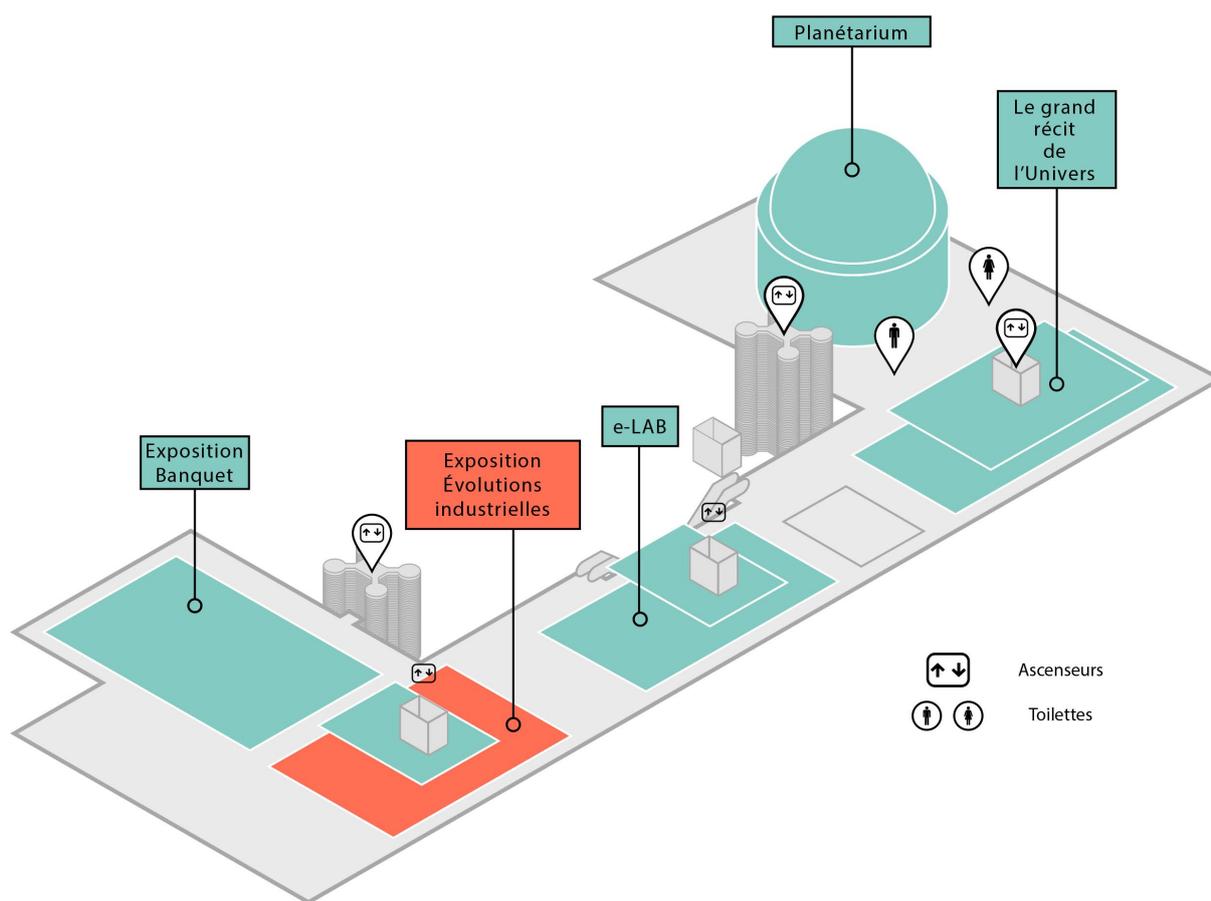
IV.1	Annexe 1 : les deux volets du temps fort « Transformations »	46
IV.2	Annexe 2 : les sept objets du temps fort « Le temps des objets »	47
IV.3	Annexe 3 : les deux éléments du temps fort « Homo faber »	53

Évolutions industrielles propose une réflexion sur le processus d'industrialisation au cœur de notre vie quotidienne. Elle fournit aux élèves des clés de lecture pour appréhender ce sujet complexe et vaste qui traverse le passé, le présent, le futur et concerne tous les domaines des activités humaines, devenus plus interdépendants que jamais. Entouré d'installations artistiques et didactiques, vos élèves vivent des expériences contemplatives et immersives qui leur permettent de comprendre les changements actuels en les confrontant à ceux d'hier. Chacun est alors invité à s'interroger sur l'ambivalence d'une industrie qui fait vivre autant qu'elle inquiète.

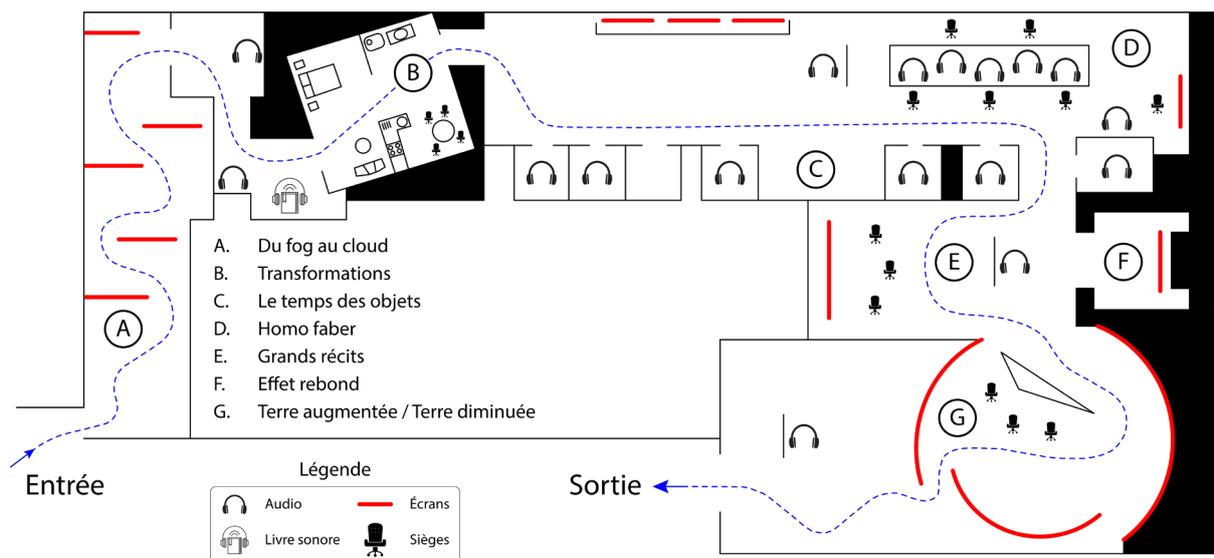
I L'exposition *Évolutions industrielles*

I.1 Situation et plans

Prenant place au niveau 2 de la Cité des sciences et de l'industrie, l'exposition *Évolutions industrielles* occupe une surface totale d'environ 1000 m². Elle est présentée en trois langues : français, anglais et espagnol. L'illustration ci-dessous vous donne la situation générale du niveau 2 et la localisation de l'exposition en son sein.



Situation générale de l'exposition *Évolutions industrielles* au niveau 2 de la Cité des sciences et de l'industrie.



Plan schématique de l'exposition *Évolutions industrielles*.

Évolutions industrielles s'inscrit dans la ligne éditoriale « SociétéScience », qui s'intéresse aux évolutions majeures de nos sociétés et aux impacts de la science et de la technologie sur nos vies individuelles et collectives. Le partenaire scientifique de l'exposition est l'École des hautes études en sciences sociales (EHESS).

1.2 Propos

Comprendre le « nouveau monde industriel » et son impact sur l'homme.

Chacun d'entre nous a fait connaissance avec la « révolution industrielle » sur les bancs de l'école et pense en avoir une vision relativement claire : « *en 1769, James Watt invente la machine à vapeur qui remplace la force de l'homme et de l'animal. Ainsi commence l'industrialisation du monde, accompagnée de la disparition de l'artisan et de la naissance de l'ouvrier, de l'hymne au progrès technologique et des luttes sociales, de l'essor de la société de consommation et des catastrophes écologiques* ».

Plus récemment, un nouveau récit collectif, européen, déplore la désindustrialisation des pays occidentaux. Puis, comme un renouveau, on croise de plus en plus fréquemment l'expression « 4^e révolution industrielle », porteuse d'espoirs et de craintes, comme celles qui l'ont précédée, on se demande comment la « verdir » pour la rendre durable, on tente de l'articuler entre socialisme et libéralisme...

Ces récits nécessitent d'être critiqués, actualisés, revisités, si l'on veut mieux comprendre le monde industriel tel qu'il s'offre à nous aujourd'hui.

En écoutant le concert des récits sur l'industrie, on est frappé par la juxtaposition des images associées à ces périodes : du *fog* londonien, mélange de fumées, de charbon et de brouillard au *cloud*, ce nuage numérique représenté sur un fond de ciel bleu, le contraste est saisissant.

Un point commun unit pourtant ces deux métaphores : sur fond noir ou sur fond bleu, il est tout aussi difficile d'y voir clair, tant les métamorphoses des visages de l'industrie sont profondes et concernent tous les domaines de l'activité humaine.

La question industrielle est omniprésente dans le débat public. **Entre mise en perspective et mise en prospective**, l'exposition propose de fournir aux visiteurs, adolescents et adultes, des clés de lecture pour appréhender ce sujet complexe, vaste, vertigineux, qui traverse passé, présent et avenir et concerne tous les domaines des activités humaines, devenus plus interdépendants que jamais. Elle propose **un état de la recherche, une recherche plurielle et non consensuelle**.

Cette exposition ambitionne de mettre en scène le « concept » d'industrie et sa matérialité, par le prisme de notre relation aux objets, au travail, aux discours, en s'appuyant sur une **approche globale et transhistorique**, de façon à permettre au visiteur, non spécialiste mais qui vit de plein fouet ces transformations, de lire les changements actuels à l'aune d'une relecture de ceux qui ont eu lieu hier.

L'idée ici est de concevoir une expérience de visite qui permette à l'élève non pas de *faire* (au sens de *manipuler*) mais de *ressentir*, *d'éprouver*, *d'être troublé* et de proposer une narration pour tenter de s'extraire du *fog* comme du « nuage ».

À propos des définitions de l'industrie

Liliane Hilaire-Pérez, directrice d'études à l'EHESS, est la rédactrice de cette synthèse réalisée spécialement pour l'exposition.

Au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles en France, l'industrie revêt pour certains un sens inclusif intégrant et connectant toutes les sphères des activités économiques. Ce sens politique glorifie le tiers-état comme producteur de richesses, comme le revendique Jean-Antoine Chaptal dans *De l'industrie française* (1819), fondateur de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale (1801). L'industrie pour Chaptal recouvre « l'industrie manufacturière » mais aussi « l'industrie agricole » et le commerce. Elle fait encore une place aux gestes de métier, érigés en « génie » français lors de l'exposition universelle de 1851.

C'est dans ces milieux, « industrialistes », que naît la notion de « révolution industrielle », d'inspiration libérale et radicale avant 1840, qui résulte de débats et de luttes politiques, plus que de l'observation de réalités économiques. L'un des premiers dirigeants du Conservatoire des arts et métiers, Gérard-Joseph Christian définit le « travail industriel proprement dit » comme incluant toute fabrication (artisanale, manufacturière, usinière), toute « transformation de matières premières et préparation de diverses combinaisons organiques » mais excluant l'agriculture et le commerce.

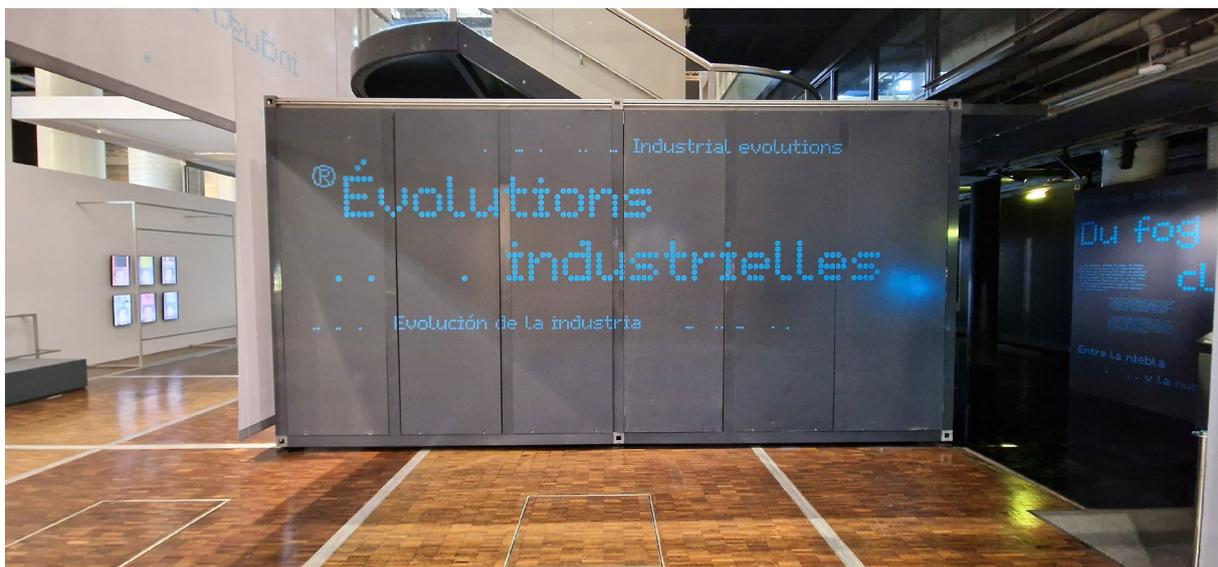
On pourrait multiplier les définitions, par exemple en se portant Outre-Manche où se déploie la *philosophy of manufactures* soit une « économie morale du système automatique » selon Andrew Ure (1832), non sans débats aussi en Angleterre.

Les historiens aussi sont partagés et tout un courant revendique une acception ouverte de l'industrie, irréductible au machinisme et à la concentration usinière.

L'initiative est venue des médiévistes. Pour Philippe Braunstein, en 1998, le Moyen Âge connaît l'industrie : « l'industrie existe avant l'industrie ». Il revendique en cela une définition extensive de l'industrie : « **une production quantitativement importante, régulière, de qualité constante, qui dépasse le marché local** ».

Ces analyses dessinent des continuités de long terme. Bien des travaux ont montré l'importance de la sous-traitance, clé de voûte de l'intensification du travail depuis le Moyen Âge jusqu'à nos jours. « Pratique de long terme inscrite dans une pluralité de contextes productifs », la sous-traitance est « partie intégrante de l'organisation artisanale et industrielle » (Manuela Martini). Qu'elle serve la spécialisation flexible comme alternative à la production de masse ou les logiques d'exploitation, dans les métropoles européennes du XIX^e siècle et dans le textile actuellement en Asie, elle repose sur une fragmentation de la production jusqu'à l'externalisation mondialisée via des plates-formes en ligne. Elle signe aussi la fin d'un mode de production industriel en Europe, celui de l'usine, dont les symboles seraient les hauts-fourneaux lorrains. Les défenseurs du patrimoine industriel savent comme il est difficile de conserver même les traces de cette industrie disparue.

Il faut donc prendre la mesure des assignations politiques et idéologiques du mot industrie à travers le temps et prendre aussi la mesure du renouveau historique qui a placé la pluralité des modes de production au cœur de toute compréhension des univers industriels, passés et présents.



I.3 Schéma conceptuel

On aborde habituellement l'industrie de façon partielle : on parle de ses conséquences désastreuses (pollutions et confiscation des ressources) ou de ses pouvoirs magiques, de la désindustrialisation (disparition d'emplois dans certaines régions du globe), de ses liens avec la politique, l'économie, la géopolitique, les sciences, le travail, le développement durable...

Ces thèmes sont bien sûr inhérents au sujet mais, pris indépendamment les uns des autres, ils empêchent de penser ce qu'est l'industrie dans la vie des hommes, *l'importance des choses dans notre vie et notre importance dans la vie des choses*.

Trois notions traversent l'ensemble de l'exposition :

- Jeux d'échelles (« qui change d'échelle, change d'essence ») ;
- Ambivalence (l'industrie nous fait vivre et nous menace) ;
- Révéler / Cacher (visible / invisible et matériel / immatériel).

L'exposition est organisée en **sept temps forts**, qui structurent son parcours :

- **Du fog au cloud**. Cette entrée en matière situe l'élève dans une histoire longue (l'industrie ne naît pas avec le XIX^e siècle), globale et touchant tous les domaines de l'activité humaine ;
- **Transformations** (gigantisme des chaînes de production et pluralité des filières techniques, accroissement de la production/consommation/destruction d'objets, transformations des visages de l'industrie) ;
- **Le temps des objets** (sept thématiques pour mieux comprendre le processus d'industrialisation du monde) ;
- **Homo faber** (lire les métamorphoses de l'industrie à travers l'évolution des modes d'organisation du travail) ;
- **Grands récits** (les discours que les hommes portent sur l'activité industrielle) ;
- **Effet rebond** (paradoxe de Jevons, qui renvoie à l'adage « l'enfer est pavé de bonnes intentions » : on pense mettre en place une nouvelle règle ou une nouvelle technologie pour contrer des effets délétères et ce n'est qu'a posteriori qu'on découvre les effets délétères de cette nouvelle règle ou de cette nouvelle technologie...)
- **« Terre augmentée » / « Terre diminuée »**, consacré aux infrastructures invisibles du numérique. Ce « lever de rideau » révèle un nouvel état du monde, l'industrialisation de la planète.

L'exposition propose à l'élève une succession d'expériences émotionnelles, réflexives, lui permettant de se construire un point de vue global sur un sujet complexe. Elle repose sur des expériences contemplatives et immersives portées par des installations artistico-didactiques, des « dispositifs hybrides », à la croisée de l'installation artistique, du design d'interaction et/ou du numérique. L'exposition mise sur l'évocation et la surprise, même si ces installations ont aussi pour objectif d'illustrer ou de servir de supports aux informations scientifiques.

I.4 Contenu

I.4.1 Du *fog* au *cloud*

Messages et objectifs principaux

- Jouer sur l'évocation de notions a priori familières aux élèves (clichés associés à « la première révolution industrielle ») et d'autres qui pourront les surprendre (cloud, éléments associés à des zones géographiques inattendues ou qui procureront une sensation anachronique...).
- **Déstabiliser l'élève**, jouer sur **une sensation de brouillard, de flou, entendu comme une métaphore de la difficulté à lire une situation.**
- Par ce biais, introduire l'objectif de l'exposition : **déconstruire la notion communément partagée de « révolution industrielle » et outiller l'élève pour comprendre le « nouveau monde hyper-industriel ».**

Propos

Un consensus fort existe aujourd'hui (dans la communauté scientifique et au-delà) sur le fait que la notion de « révolution industrielle » et les représentations qui lui sont associées ne peuvent plus être employées. Cette déconstruction représente un enjeu éducatif important, impliquant notamment la réforme de l'enseignement sur cette période de l'histoire.

Une chose est commune entre l'étape européenne de l'industrialisation du XIX^e siècle et celle, mondiale, que nous traversons aujourd'hui : la complexité et la difficulté à lire ces situations de grands changements.

Trois grands messages sont présents ici :

- déconstruction de la notion de révolution industrielle, un outil d'analyse obsolète. L'approche choisie sera globale et transhistorique car l'industrie ne naît ni avec le XIX^e siècle, ni en Europe ;
- du *fog* au *cloud*. Ces deux périodes historiques ont comme point commun l'ampleur et la rapidité des changements vécues à l'échelle mondiale, ce qui les rend difficiles à lire et à comprendre ;
- Plutôt que de « révolutions(s) industrielle(s) » nous parlerons des métamorphoses des visages de l'industrie.

Expérience de visite

Cette « entrée en matière » constitue la première étape du parcours de visite. Il s'agit d'accueillir l'élève dans un espace qui évoque les clichés associés aux « révolutions industrielles » telles que l'on nous les a enseignés sur les bancs de l'école pour mieux les déconstruire et d'annoncer les thématiques traitées ensuite dans l'exposition.

L'élève traverse une grande allée qui évoque simultanément l'époque de l'industrialisation européenne et le « nouveau monde hyper-industriel ».

Les univers évoquant plusieurs étapes de l'industrialisation dans différentes parties du monde sont récréés grâce à cinq écrans grand format. Dans ce diaporama spatialisé, les écrans de projection apparaissent comme des éléments lumineux qui scandent l'espace.

Les images projetées sur les cinq écrans illustrent les thématiques suivantes :

- Paysages transformés ;
- Accumulation, standardisation ;
- Lieux de l'industrie ;
- Figures de travailleurs ;
- Réseaux.

Les séquences projetées sont des boucles vidéo créées à partir d'images d'archives fixes. Le montage des images est rythmé par des ambiances sonores évoquant les bruits de l'industrie, des moments musicaux ou des moments parlés. L'espace étant totalement fermé, l'environnement sonore permet une forte immersion dans les univers évoqués.

Sas de transition : « fondu au noir »

La fonction de ce sas est de créer une rupture avec le reste de l'exposition où seront révélés les différents visages de l'industrie du passé et du présent. Son traitement scénographique agit comme un « fondu au noir ».

Il accueille le texte éditorial de l'exposition et une série de citations en lien avec le sujet. **Le parti pris de l'exposition est ici clairement donné à l'élève et l'invite à se départir de cette lecture obsolète portée par l'expression « révolution industrielle » pour s'ouvrir à un autre récit de l'industrialisation du monde.**



I.4.2 Transformations

Messages et objectifs principaux

- Faire prendre conscience à l'élève de la complexité des systèmes qui se cachent derrière des objets du quotidien et de leur dimension planétaire.
- Établir un parallèle la surproduction d'objets, la surconsommation, la surproduction de déchets et l'augmentation de la population mondiale.
- Par une étude de cas concrète (le site de PSA-Sochaux), montrer les métamorphoses d'un site industriel sur un siècle.

Propos

L'industrie est partout, nous faisons corps avec elle, ses produits nous entourent, nous prolongent, nous contiennent, nous modèlent. Derrière cette multitude d'objets quotidiens et familiers au milieu desquels nous évoluons sans même plus y porter attention, se cachent de gigantesques chaînes de production et de multiples filières industrielles.

Ici on cherche à révéler :

- La profondeur technologique, industrielle des objets qui sont issus de chaînes de plus en plus complexes et interdépendantes ;
- L'impensé de notre relation aux objets techniques, le fait que la technologie d'un système est devenue un paysage, un environnement autonome qui prolifère et avec lequel nous faisons corps au point de ne même plus le percevoir.

Ce temps fort comporte deux volets :

- L'appartement augmenté, qui montre le gigantisme des chaînes de production ;
- Les transformations d'un site majeur de l'histoire industrielle française : PSA-Sochaux.

[Vous trouverez une description de ces deux volets dans l'annexe 1.](#)



Expérience de visite

Au sortir du sas de transition, l'élève découvre l'archive vidéo [Milton Friedman et le crayon](#), comme une introduction au spectacle suivant. Cette vidéo évoque en deux minutes les filières et coopérations nécessaires à la fabrication d'un simple crayon à papier. Un court texte permet de contextualiser le personnage et son discours.

L'élève pénètre ensuite dans la reconstitution hyper réaliste d'un appartement meublé d'environ 70 m², dont tous les murs sont remplacés par des vitrages semi-réfléchissants.

Le mobilier, les accessoires sont chinés, de seconde main et portent la patine de l'usage véritable. L'éclairage accentue encore cette sensation d'intimité. Les murs de l'appartement constituent les supports de projection. Des séquences audiovisuelles provenant de l'univers industriel sont diffusées en boucle, d'une durée d'environ huit minutes.

On cherche ici à surprendre l'élève en faisant surgir, dans un décor domestique, familial, intime, les chaînes de production gigantesques et les filières industrielles insoupçonnées derrière des objets simples, que l'on jette sans même y penser.

Il découvre ensuite trois images grands formats consacrées à l'évolution du site industriel PSA-Sochaux sur un siècle, dont la mise en œuvre joue sur l'ambiguïté entre le numérique et l'analogique.

À l'issue de cette installation, l'élève découvre l'épilogue qui accompagne ce temps fort.



I.4.3 Le temps des objets

Messages et objectifs principaux

- Explorer sept thématiques qui viennent éclairer le processus d'industrialisation du monde.
- Introduire le statut particulier des objets dans le processus d'industrialisation.
- Rendre lisible les trois échelles (objet/système/planète).

Propos

Cette série d'objets symboliques mais aussi familiers des élèves, sont porteurs de thématiques essentielles à une meilleure compréhension de l'industrialisation du monde :

- Appertisation – La boîte de conserve et l'amélioration des conditions de vie ;
- Import-export – Le rouet de Gandhi et la dimension politique des objets techniques.
- Obsolescence – L'incroyable, du jetable comme art de vivre à l'obsolescence programmées ;
- Naissances – La pilule contraceptive, genre, démographie et industrie ;
- Surveillance – Le drone, à la croisée de l'industrie civile et militaire ;
- L'internet des objets – Le smartphone et les circuits intégrés ;
- Energies – Watt et le mythe des transitions énergétiques ;

[Vous trouverez une description de ces sept éléments dans l'annexe 2.](#)

Chaque objet déploie son histoire selon les trois niveaux de lecture : celui de l'objet technique (comment on l'a inventé, à quoi ça sert, comment ça fonctionne), celui du système (comment l'objet s'étend et trouve des applications nouvelles), celui de la planète (quel est l'impact au niveau global, planétaire et historique, de nos choix technologiques). Cette articulation permet d'aborder différents thèmes connexes ou inhérents à l'industrialisation comme la question des transitions énergétiques, la question du genre, la dimension ambivalente (ce qui nous permet de vivre mieux / ce qui nous menace), la numérisation du monde physique, la dimension politique de nos choix technologiques, le colonialisme, les impacts environnementaux...

Leur présence rappelle aussi que :

- La production d'objets est l'une des raisons d'être et des finalités de l'industrie ;
- Nous transformons le monde en fabriquant des objets, qui en retour nous transforment.

Expérience de visite

Capsules avec installation scénographique différente pour chaque objet, pièces radiophoniques, supports graphiques et visuels

Sept objets sont disposés comme un fil rouge dans l'ensemble du parcours, une fois passé le sas de transition. Ils agissent comme la colonne vertébrale du parcours de l'exposition et sont disposés dans la mesure du possible en regard de temps forts auxquels ils peuvent être directement associés. Présentés dans de petites pièces carrées de 9 m², les objets sont mis en scène grâce à une installation scénographique singulière.

Chacune de ces capsules comprend un récit radiophonique complété par d'autres supports (images animées, graphisme, objets tangibles, décors et mise en scène...) porteurs de contenus additionnels. L'écriture des récits audio est confiée à l'auteur, interprète et metteur en scène de théâtre [Luigi Cerri](#). Le ton est décalé, incisif et joue sur le contraste entre le sérieux et la complexité des messages et la liberté et la légèreté du langage oral.

Ce traitement spécifique pour chacun des objets/thématiques permet de :

- Renouveler l'expérience de l'élève pour chaque objet puisqu'il ne sait pas ce qu'il va découvrir en pénétrant dans une nouvelle capsule ;
- Donner sa pleine dimension au traitement radiophonique et permettre une écoute confortable ;
- Déployer, autour de la pièce radiophonique, des éléments de contenus qui viendront compléter et contextualiser les informations et connaissances qui ne pourront qu'être esquissées dans le récit audio.



I.4.4 Homo faber

Messages et objectifs principaux

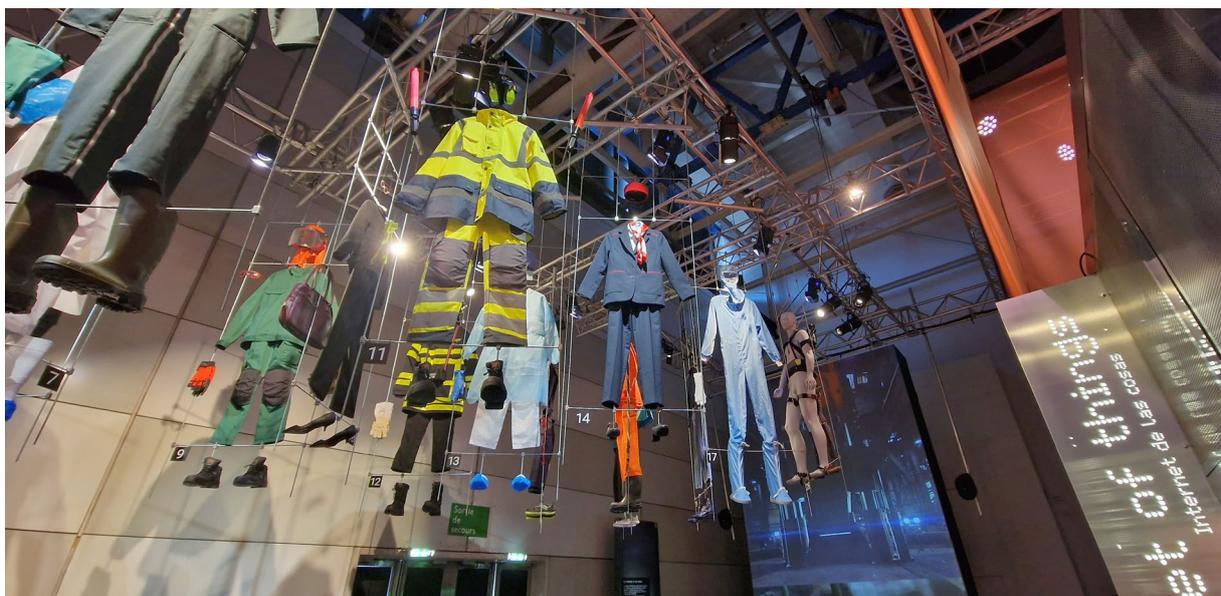
- Offrir une méta-lecture des transformations des modes d'organisation du travail et des métamorphoses des visages de l'industrie tout en montrant la **coexistence et le foisonnement des modes de production**.
- **Représenter la présence humaine dans le système industriel.**
- Mettre l'accent sur l'**impact du numérique dans la reconfiguration du couplage Homme/Machine.**

Propos

L'homme fabrique, depuis toujours, des objets qui lui permettent de façonner son environnement et d'organiser sa survie. Partout sur la planète les hommes s'agrègent et s'organisent autour de la production d'objets, de services, de systèmes et de réseaux. Les différents modes de production et d'organisation du travail ont évolué dans le temps, mais continuent de coexister et se déplacent même d'un secteur à l'autre. L'industrie structure l'organisation du travail humain et la façon dont l'homme fait société. En se développant, elle contribue à faire vivre les hommes et les menace aussi, dans leurs corps et dans leur environnement.

À travers l'évolution des formes d'organisation du travail et de la relation entre l'homme et la machine-outil, nous pouvons porter un regard sur les métamorphoses de l'industrie.

La notion d'*homo faber*, conceptualisée par Bergson, fait référence à l'Homme en tant qu'être susceptible de fabriquer des outils : « *Si nous pouvions nous dépouiller de tout orgueil, si, pour définir notre espèce, nous nous en tenions strictement à ce que l'histoire et la préhistoire nous présentent comme la caractéristique constante de l'homme et de l'intelligence, nous ne dirions peut-être pas homo sapiens, mais homo faber. En définitive, l'intelligence, envisagée dans ce qui paraît en être la démarche originelle, est la faculté de fabriquer des objets artificiels, en particulier des outils à faire des outils, et d'en varier indéfiniment la fabrication* ».



Par essence, l'*homo faber* travaille à produire, qu'il s'agisse d'outils, d'objets ou de machines. Ce couplage homme-machine caractérise une étape de l'industrialisation manufacturière : de nouvelles formes d'organisation du travail apparaissent, les lieux de production se métamorphosent et se déplacent, les métiers évoluent, le corps de l'ouvrier est automatisé. Ce processus de reconfiguration du travail et du rapport aux objets tend à se complexifier par l'entremise du numérique. Cette fusion qui s'opère entre l'homme et la machine donne naissance au *faber man*. Les nouvelles technologies de production, la diffusion des technologies de l'information et de la communication et l'automatisation plus forte de la chaîne de production sont au cœur de la course à l'efficacité productive. Nous ne faisons aujourd'hui que quitter une machine pour en retrouver une autre : voiture, ordinateur, téléphone portable, télévision...

Une nouvelle vague d'inquiétudes et de critiques s'expriment aujourd'hui avec la généralisation de « l'ubérisation ». Avec l'augmentation des capacités de calculs des ordinateurs, le traitement des données de masse (*big data*), le perfectionnement des logiciels de *machine learning*, la part des emplois menacés par l'automatisation est ainsi de plus en plus importante. Surtout, elle ne se limite plus aux travaux manuels mais s'étend à des tâches plus intellectuelles. Les liens entre ces équipements susceptibles d'effectuer le travail de l'homme sont-ils des liens de substitutions (*faber man* face à *homo faber*) ou de complémentarité (*faber man* et *homo faber*) ?

Expérience de visite

Séquence composée de trois éléments mêlant objets, audiovisuels et témoignages, et formant une installation scénographique et muséographique cohérente

Avant de pénétrer dans cette séquence, l'élève aperçoit de loin la partie supérieure d'un écran géant, aux dimensions architecturales, sur lequel sont projetées à un rythme lent des images d'un chevalement, puis d'une cheminée, puis d'une antenne 5G très légèrement animées. En s'approchant il découvre la séquence consacrée au travail, composée d'une installation suspendue de vêtements de travail usagés, d'un établi présentant des objets/outils et la partie inférieure de l'écran géant qui présente des extraits de documentaires d'auteurs. Il fait alors face à des hommes au travail, dans différents environnements.

[Vous trouverez une description des deux éléments « Vestiaire et établi » et « Écran géant » dans l'annexe 3.](#)

I.4.5 Grands récits

Messages et objectifs principaux

- Aborder l'industrie sous l'angle des discours, des idéologies, des utopies, mettre en scène la dimension politique de l'industrie.
- Mettre en scène différentes catégories d'acteurs (l'ouvrier, l'ingénieur, l'entrepreneur, le chef d'état, l'observateur...) exprimant différents points de vue ou postures idéologiques au cours de l'histoire (industrialisme, marxisme...).
- Montrer l'ambivalence et la permanence de ces positionnements au fil du temps.

Propos

Les objets comme l'activité industrielle sont « pris » dans la culture. Ils naissent, se développent, se transforment et transforment en retour nos imaginaires, nos représentations du monde.

« Entre technophobie et technophilie », entre « techno-messianisme et technocatastrophisme », on retrouve dans des temps très anciens la coexistence de ces deux représentations fortes qui nous font considérer la technique et l'industrialisation comme une source d'asservissement de l'homme ou comme une source d'émancipation. Les narrations portées par différents acteurs (ingénieurs, entrepreneurs, travailleurs, observateurs...) s'agrègent ainsi à ces deux visions : l'industrie perçue comme une menace pour l'homme et l'industrie perçue comme une solution à tous les problèmes humains.

Ces discours dessinent les contours de visions du monde qui s'affrontent, entrent parfois en compétition et ponctuent le processus d'industrialisation. Ils forment la chorale des représentations, des croyances, des idéologies, des théories.

Cet espace est dédié aux « grands récits » associés à l'activité industrielle. Une chose est particulièrement frappante : les discours que tiennent les hommes sur ces activités sont peu ou prou les mêmes quelles que soient les époques.

Expérience de visite

Les élèves pénètrent dans un espace clos accueillant un spectacle audiovisuel. La forme du spectacle est celle d'un castelet numérique, se référant aux réunions et débats d'idées qui se déroulent pour de très nombreuses personnes, quelles que soient leurs fonctions, sur des plateformes telles que Zoom en période de confinement. Les participants sont des personnages historiques de différentes époques dont les idées et les discours ont marqué l'histoire de l'activité industrielle.

Le cadre fictionnel et anachronique de ce format vient servir la dramaturgie attendue, l'humour et plus généralement la mise en scène du dispositif.



1.4.6 Effet rebond

Messages et objectifs principaux

- Rendre lisible, mettre en scène, ce concept abstrait et contre-intuitif, sur un ton à la fois drôle et grave.
- L'approche souhaitée n'est pas didactique mais, en cohérence avec le parti pris de l'exposition, propose une vision globale et intuitive de ce paradoxe.

Propos

Ce phénomène connu et documenté depuis longtemps, reste peu connu du grand public et souvent « oublié » tant des décisions individuelles que des choix politiques. Énoncé par l'économiste et logicien britannique William Stanley Jevons (1835-1882) et repris par la suite par d'autres observateurs, c'est un concept abstrait, très contre-intuitif, qui ne s'est pourtant jamais démenti.

L'effet rebond renvoie à l'adage « l'enfer est pavé de bonnes intentions » : on pense mettre en place une nouvelle règle ou une nouvelle technologie pour contrer des effets délétères et ce n'est qu'a posteriori qu'on découvre les effets délétères de cette nouvelle règle ou de cette nouvelle technologie...

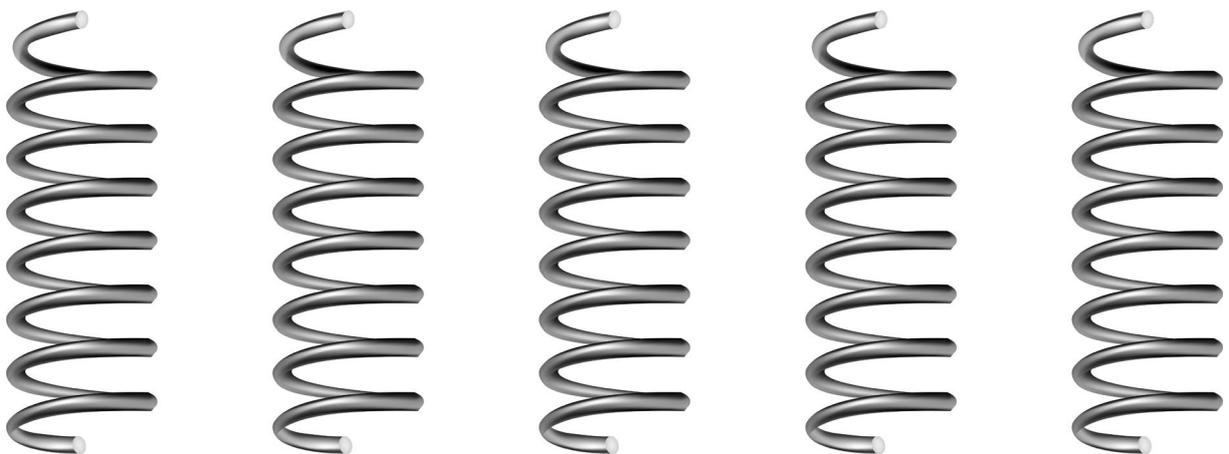
Ce paradoxe, identifié clairement par Jevons en 1865 dans l'ouvrage *Sur la question du charbon*, concerne tout aussi bien l'économie du charbon de l'époque de James Watt que la diffusion de masse des ampoules LED ou les solutions technologiques proposées au nom d'une « éco-efficience ».

Jevons a montré comment le remplacement de la machine à vapeur de Newcomen par celle de Watt, plus efficace, a entraîné une hausse massive de l'usage de ces machines. En effet, s'il faut moins de charbon pour produire une tonne de fonte brute, les profits de l'industrie sidérurgique augmentent. Cela incite les industriels à investir pour augmenter leurs volumes de production et diminuer leurs coûts de revient, entraînant par-là un accroissement de la consommation de charbon et des profits obtenus. En découlent une hausse des dividendes et – en théorie – des salaires, ainsi que de la consommation nette des travailleurs et des actionnaires. La consommation de la ressource plus efficacement utilisée diminue mais pour mieux rebondir.

On a tendance à croire que l'éco-efficience aligne les objectifs économiques de l'entreprise avec les objectifs environnementaux, à savoir réduire l'utilisation des ressources naturelles. Mais ce n'est pas si simple : prenons l'exemple d'une voiture qui consommerait moins d'essence au kilomètre. Un même trajet nous revient moins cher qu'avec un véhicule traditionnel. Par ce que l'on appelle « effet rebond », cela risque d'inciter les gens à rouler davantage, et donc à consommer plus d'essence.

L'exposition propose une installation « phare » mettant en scène ce concept abstrait et contre-intuitif, à travers trois exemples et permettant de le rendre lisible grâce à une vision globale de son principe :

- Améliorations successives de la machine de Watt et l'augmentation de la consommation du charbon aux XVIII^e-XIX^e siècles ;
- Adoption de la technologie des LED et la consommation d'électricité, des années 1960 à aujourd'hui ;
- Gains d'efficacité du transport aérien et les émissions en CO₂, des années 1990 à aujourd'hui.



Expérience de visite

L'idée est de rendre sensible à l'élève le caractère contre-intuitif et non maîtrisable de l'effet rebond, où pour chaque innovation ou décision qui va dans le sens de la recherche d'une efficacité énergétique ou d'une économie de matière, on constate au bout du compte une surconsommation.

L'installation proposée est une expression littérale, physique, monumentale et contemplative de cet effet rebond. Une grande sphère suspendue dans l'espace de visite est animée de rebonds qui illustrent les corrélations entre les améliorations technologiques et l'augmentation des consommations.

Contrairement aux rebonds physiques qui entraînent une perte d'énergie et une diminution progressive de l'amplitude du mouvement, sont simulés des rebonds « paranormaux » où chaque impulsion provoque une amplification du mouvement jusqu'à faire disparaître la sphère du champ de vision de l'élève. Il est ainsi mis en présence d'un phénomène qui ne cesse de s'amplifier, qui échappe, éprouvant ainsi le caractère imprévisible et non maîtrisable du paradoxe de Jevons.

I.4.7 « Terre augmentée » / « Terre diminuée »

Messages et objectifs principaux

- **Révéler l'invisible** : les infrastructures du numérique.
- Faire prendre conscience à l'élève du **coût énergétique des infrastructures du numérique**, créer un « déclic ».
- Faire apparaître la **Terre augmentée vs. Terre diminuée** en proposant une synthèse des éléments et des données qui composent cette nouvelle représentation du globe à la fois augmenté par le réseau des satellites, des câbles sous-marins, des datacenters et diminué par l'épuisement de ses ressources.

Propos

La grande différence avec les industrialisations précédentes est là : si l'infrastructure industrielle du XVIII^e au XX^e siècle était bien visible (transformation du paysage, cheminées qui fument, pollution, câbles électriques, machines imposantes...), elle est aujourd'hui soustraite à la vue, dissimulée dans des hangars installés dans des zones inhabitées, sous terre, sous mer et dans l'espace. Nous vivons dans une société hyper-industrielle.

Notre Terre, diminuée du point de vue des ressources, est en même temps augmentée par un continent numérique dont nous n'avons pas encore dressé la carte. Ce temps fort s'attache à révéler ces infrastructures à la fois gigantesques et invisibles du numérique : satellites, câbles sous-marins, datacenters.

Cette infrastructure en pleine expansion n'est pas la même qu'il y a seulement cinq ou dix ans et est toujours en train de croître. Nos « clics » quotidiens, qu'il s'agisse d'un selfie, d'une requête sur Google, de l'envoi d'un mail avec une pièce jointe, du visionnage d'une vidéo en streaming, mettent en branle cette infrastructure gigantesque. Et sont consommateurs d'une énergie qui reste abstraite, que l'on ne se représente pas.

L'idée est de révéler le caché, de montrer la matérialité d'une infrastructure rendue invisible par son gigantisme et par le champ sémantique qui sert à l'évoquer. De donner à voir la complexité d'un réseau mondial, de le rendre tangible, sensible, présent.



Expérience de visite

Film immersif, composition sonore

Le parcours de visite s'achève dans un espace circulaire accueillant une installation spectaculaire basée sur une vidéoprojection à 270°.

Ce « lever de rideau » constitue le point d'orgue de l'exposition et la sortie de l'exposition. L'ensemble est baigné dans un espace sonore discret et qui s'appuie sur « les bruits de l'ère numérique ». L'installation est monumentale et l'élève ne peut que se sentir petit face à cette « Terre augmentée », à ce « nouveau continent numérique ».

La dimension prédatrice de l'industrie (Terre diminuée) est indissociable de sa dimension fascinante (extraordinaire complexité des systèmes que l'homme met en place et dont les usages, la finalité et les conséquences lui échappent).

À l'entrée du dispositif la silhouette de l'élève est captée et transformée en nuée de pixels, symbolisant les data, qui rejoignent trois grands écrans courbes recevant la projection.

Parmi les séquences proposées :

- Une séquence sur les usages que nous faisons de ces infrastructures (à quoi nous servent-elles ? que nous coûtent-elles ?). Trois usages emblématiques ont été choisis : le jeu vidéo (ubiquité, loisir très largement partagé, développé par des entreprises privées), Wikipédia (utopie de l'encyclopédie du monde, gratuite, autogérée), un projet en lien avec l'optimisation des ressources ;
- Une séquence historique montrant la mise en œuvre de ces trois niveaux d'infrastructures de façon chronologique (d'abord les câbles, puis les satellites et enfin les data centers) ;
- Un gros plan sur chaque infrastructure (zoom avant et arrière montrant la réalité physique de ces objets vus de très près, face au réseau qu'ils constituent à l'échelle du globe) ;
- Une séquence montrant la Terre augmentée (par cet enchevêtrement de réseaux) face à la Terre diminuée (par le coût environnemental pour fabriquer et faire fonctionner ces réseaux).

II Ressources

II.1 Atelier Explor'Actions

L'atelier [Explor'Actions](#) autour de l'exposition *Évolutions industrielles* est idéal pour préparer votre future visite de groupe, s'inspirer et découvrir de nombreuses ressources et activités, imaginer des projets pédagogiques et échanger entre professionnels. L'atelier interactif et collaboratif est proposé gratuitement aux professionnels de l'éducation.

Au programme :

- visite commentée de l'exposition ;
- présentation des ressources et offres disponibles sur les thématiques proches ;
- temps collectif entre pairs, pour élaborer son propre parcours.

Deux séances sont ouvertes :

- **Mercredi 14 septembre 2022**, de 14h00 à 16h30 - en présentiel à la Cité des sciences et de l'industrie, Paris 19^e ;
- **Mercredi 28 septembre 2022**, de 14h00 à 16h30 - en ligne.

L'inscription se fait en ligne, ici :

<https://framaforms.org/inscriptions-ateliers-exploractions-20222023-1654687158>

II.2 Les éditions autour de l'exposition

Pour prolonger la visite de l'exposition en dehors de la Cité des sciences et de l'industrie, le service des éditions d'Univscience édite un journal d'exposition et une bande-dessinée.

Journal d'exposition

« Révolution ou évolutions industrielles ? Conçu comme un souvenir de l'exposition, ce journal déconstruit la notion communément admise de « Révolution industrielle » dont l'origine remonterait à la machine à vapeur de James Watt en 1769. A y bien regarder de près, les recherches des historiens et des spécialistes conduisent à privilégier des « évolutions industrielles ». L'industrialisation est un phénomène lent, qui commence bien avant le XVIII^e siècle et ne s'attache pas à un territoire particulier.

Trois experts en histoire, physique, sociologie et économie ainsi que la commissaire de l'exposition mettent en question le récit collectif de « La Révolution industrielle », de manière synthétique et à travers une série de focus sur des personnages et des lieux emblématiques du phénomène. Ils ouvrent une réflexion originale sur le processus d'industrialisation, par le prisme de notre relation aux objets techniques, au travail et aux discours. A l'heure de notre nouveau monde hyper-industriel, le temps de la déconstruction d'un mythe est venu. »

Rédacteur des textes et interviews : Olivier Quezada.

Textes de Liliane Hilaire-Pérez, professeure d'histoire moderne à l'université Paris Cité et directrice d'études à l'École pratique des hautes études en sciences sociales (EHESS) ; Thierry Weil, docteur en physique, professeur à Mines Paris (PSL), Astrid Fontaine, commissaire muséographe de l'exposition, et Pierre Veltz, sociologue et économiste.

24 pages. Prix : 5,95 €. En vente uniquement sur place et sur <https://www.cite-sciences.fr>.



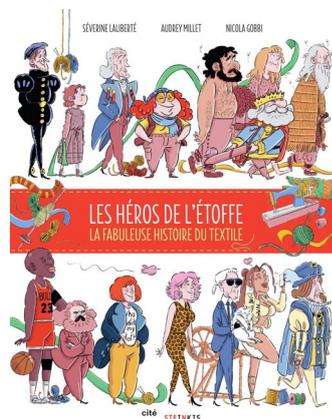
Bande-dessinée

« Les héros de l'étoffe, ce sont ceux qui ont donné leur santé, leur liberté et souvent leur vie pour que le monde entier puisse s'habiller ! »

Imaginez un salon du textile se jouant de l'espace et du temps : s'y croisent Karl Lagerfeld, Michael Jordan, Jean-Baptiste Colbert, Ötzi, une influenceuse, Adam Smith, une ouvrière textile indienne, le roi Arthur...

Loin de découler de quelques innovations d'inventeurs géniaux, l'industrialisation du monde fut un processus de longue durée, modelé par les inégalités, l'accès aux ressources naturelles et des luttes sociales et politiques.

Les héros de l'étoffe offre une plongée, sous la conduite d'Audrey Millet, l'historienne, et Pétronille Griffon, l'archéologue, dans une histoire qui est aussi celle de l'humanité, du Paléolithique à la fast fashion...



Les héros de l'étoffe. La fabuleuse histoire du textile

Scénario : S. Laliberté, A. Millet. Dessin et couleurs : N. Gobbi.

Coédition Cité des sciences et de l'industrie / Steinkis.
Juin 2022, 19 €.

II.3 Pistes bibliographiques

Une [sélection tout public](#) de livres pour comprendre, appréhender et questionner les (r)évolutions industrielles. Lien direct :

<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/lieux-ressources/bibliotheque/chercher-trouver/ressources-en-ligne/selections-documentaires/regard-sur-les-revolutions-industrielles>

Une [sélection d'albums et de documentaires pour les enfants de 8 à 12 ans](#). Lien direct :

<https://www.cite-sciences.fr/fr/au-programme/lieux-ressources/bibliotheque/enfants-familles/decouvertes-sur-place/selections-thematiques/cest-quoi-la-revolution-industrielle>

Ces deux sélections ont été opérées par [la bibliothèque de la Cité des sciences et de l'industrie](#). Celle-ci est en accès libre et gratuit du mardi au dimanche. Elle vous propose des espaces et des activités pour lire, travailler, se former, partager, débattre, créer, découvrir...

D'autres ouvrages sont susceptibles de nourrir votre réflexion. En voici une liste non exhaustive.

L'industrie-monde, F. Bost, D. Messaoudi, Documentation photographique n°8140, éd. CNRS, 2021.

Présentation de l'éditeur : « Si l'industrie se situe au cœur de l'économie mondiale, elle n'en demeure pas moins mal connue du grand public qui continue de mobiliser de nombreux clichés à son égard. Perçue encore volontiers comme la source de multiples problèmes, l'industrie n'en apportera pas moins des solutions aux grands défis et enjeux du XX^e siècle. La crise de la Covid-19 en a encore révélé toute l'importance, notamment au travers des débats sur la souveraineté industrielle des États. Attelée à sa propre transformation selon des modalités largement inédites et porteuses de très importants bouleversements à venir, l'industrie apparaît bien comme une grande aventure humaine. »

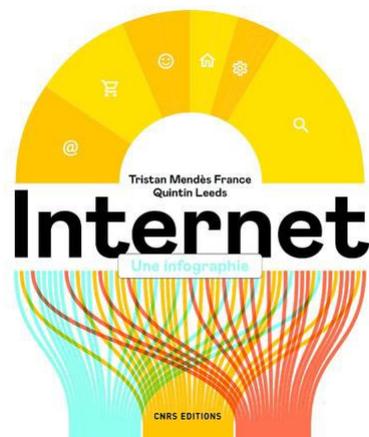
Internet. Une infographie, T. Mendès France, Q. Leeds, éd. CNRS, 2021.

Présentation de l'éditeur : « Savez-vous d'où vient le mot « spam » ? Vous doutiez-vous qu'il y aura bientôt le wifi sur Mars ? Ou encore que le suédois est la troisième langue la plus fréquente sur Wikipédia ? Que le premier message électronique échangé entre deux ordinateurs a été envoyé en 1965 ? Ou enfin, que ce sont les Philippines qui passent le plus de temps sur les réseaux sociaux chaque jour ?

Voilà donc ce que vous découvrirez en vous plongeant dans cette magnifique et foisonnante infographie. En une centaine de pages, cet ouvrage propose une nouvelle écriture graphique, aussi riche que ludique. Grâce à la datavisualisation, vous serez immergé dans l'univers d'Internet, à la rencontre de son histoire, de sa technologie, de ses acteurs, de ses dérives et de ses promesses. De la cartographie des câbles sous-marins à travers le monde à l'inquiétante invasion des objets connectés, en passant par l'activisme des dirigeants sur les réseaux sociaux, l'exploration des jeux en réseau, ou le défi de l'information en ligne, cet ouvrage ne se contente pas de dessiner les contours du web aux quatre coins de notre planète.

Il revient aussi sur la façon dont Internet modifie en profondeur, et de manière pérenne, le quotidien et les représentations des 5 milliards d'utilisateurs à travers le monde.

Grâce à la collaboration de Tristan Mendès France, spécialiste d'Internet, et de Quintin Leeds, graphiste hors pair, Internet. Une infographie rend compte des grands enjeux de notre temps : ceux d'un monde ultra-connecté. »



L'âge industriel, L'Histoire, collections n°91, avril-juin 2021.

« C'est dans les années 1830 que l'expression « révolution industrielle » s'impose. Depuis une trentaine d'années cependant, les historiens ont remis en question cette notion.

Si l'économie et la société ont connu des mutations majeures à partir de la fin du XVIII^e siècle, celles-ci n'ont été ni brutales ni générales ; et l'industrialisation n'a pas emprunté les mêmes voies selon les pays. Bien des mythes doivent être revus, en premier celui du rôle de la machine à vapeur.

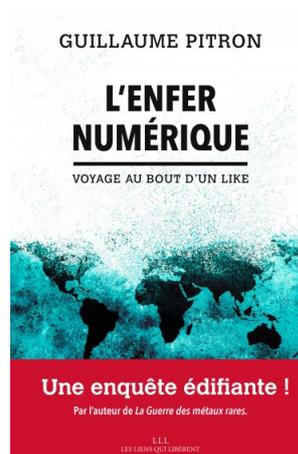
Reste que l'apparition de filatures mécanisées ou du chemin de fer ont profondément transformé l'Europe au XIX^e siècle. La Grande-Bretagne inaugure cet âge industriel. Avec son cortège de maux et d'espoirs. »

L'enfer numérique. Voyage au bout d'un like, G. Pitron, éd. Les Liens qui libèrent, 2021.

Présentation de l'éditeur : « Comment se douter qu'un simple Like envoyé depuis nos smartphones mobilise ce qui constituera bientôt la plus vaste infrastructure édiflée par l'homme ? Que cette notification, en traversant les sept couches de fonctionnement d'Internet, voyage autour du monde, empruntant des câbles sous-marins, des antennes téléphoniques et des datacenters implantés jusque dans le cercle arctique ?

Le monde « dématérialisé » du numérique, indispensable pour communiquer, travailler et consommer, s'avère bien plus tangible que nous ne voulions le croire. Il absorberait aujourd'hui 10 % de l'électricité mondiale et représenterait près de 4 % des émissions de CO₂ de la planète. Or nous peinons à appréhender ces impacts, tant nous sommes embrumés par le mirage du cloud, pur et éthéré. Il faut pourtant nous rendre à l'évidence : si « nuage » il y a, celui-ci est noir de pollution. Quelle est la géographie de nos clics et de nos données ? Quels enjeux écologiques et géopolitiques charrient-ils à notre insu ?

À l'heure du déploiement de la 5G, des voitures connectées et de l'« intelligence artificielle », cette enquête, menée durant deux ans sur quatre continents, révèle l'anatomie d'une technologie qui n'a de virtuel que le nom. Et qui, sous couvert de limiter l'impact de l'homme sur la planète, s'affirme déjà comme l'un des défis environnementaux majeurs du XXI^e siècle. »



Chroniques de jeunesse, G. Delisle, éd. Delcourt, coll. Shampooing, 2021.

Présentation de l'éditeur : « La Birmanie, Jérusalem et maintenant le passé... Avec la justesse et la finesse qu'on lui connaît, Guy Delisle nous entraîne pour un 3^e voyage, dans son Québec natal, au cœur d'une usine à papier où il fut employé.

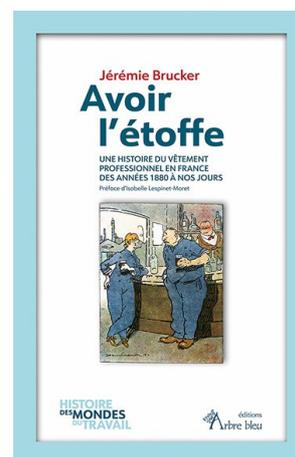
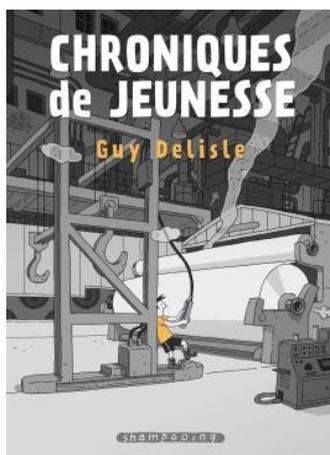
Vous ne le saviez peut-être pas mais avant d'être un célèbre auteur de bandes dessinées, le jeune étudiant Guy Delisle a travaillé trois étés dans une usine à papier. À partir de cette expérience de jeunesse, il dresse un portrait drôle et tendre du monde du travail et questionne les relations qu'il entretient avec son père, lui-même salarié dans l'usine. »

Avoir l'étoffe. Une histoire du vêtement professionnel en France des années 1880 à nos jours, J. Brucker, éd. Arbre bleu, 2021.

Présentation de l'éditeur : « Dans le monde du travail, les lois, les règles, les normes, les codes et les usages font le vêtement. L'habillement porté au travail est une combinaison originale d'habits fournis ou imposés par l'employeur et de vêtements laissés à l'appréciation des travailleurs. Professionnel, de travail ou d'uniforme, l'habit revêt de nombreuses fonctions et symboliques : il cache, montre ou met en valeur le corps dans le but de servir l'entreprise à l'extérieur comme dans son organisation interne.

Les profondes mutations du vestiaire professionnel depuis le XIX^e siècle en font un objet d'étude historique de premier plan. Simplifiée, normalisée, voire supprimée, la tenue de travail implique l'intervention, la manipulation et le regard d'une multitude d'acteurs comme, par exemple, les dirigeants d'entreprise, les fabricants de vêtements, les travailleurs et les travailleuses ou encore les usagers et les clients.

À la croisée de l'histoire économique, sociale, culturelle et des études de genre, cet ouvrage étudie le vêtement sous toutes ses coutures – couleurs, formes, matériaux – et analyse sa place dans l'organisation des entreprises, notamment à La Poste et à la SNCF. Cette étude mesure également le rôle du vêtement de travail dans la construction des identités sexuées personnelles et professionnelles afin d'évaluer le pouvoir des apparences dans les milieux professionnels français des années 1880 à nos jours. »



Red Mirror. L'avenir s'écrit en Chine, Simone Pieranni, éd. C&F, 2021.

Présentation de l'éditeur : « La Chine a longtemps été considérée comme « l'usine du monde » fabriquant pour l'Occident, grâce à sa main d'œuvre surexploitée, les biens de consommation puis les objets technologiques conçus dans la Silicon Valley.

Cette période est révolue : en développant massivement recherche, éducation et investissements, la Chine est devenue leader dans le domaine des technologies. Intelligence artificielle, villes intelligentes, paiement via les smartphones, surveillance et reconnaissance faciale sont déjà des réalités de l'autre côté de la Grande muraille numérique.

L'avenir s'écrit dorénavant en Chine. Mais quel avenir ?

Les stratégies géopolitiques de Xi Jinping, l'organisation du contrôle social et l'acceptation confucéenne de la surveillance personnalisée par le plus grand nombre sont le moteur de ce développement à marche forcée. Et ouvre la porte d'un monde qui ressemble déjà à la série dystopique dont s'inspire le titre de cet ouvrage.

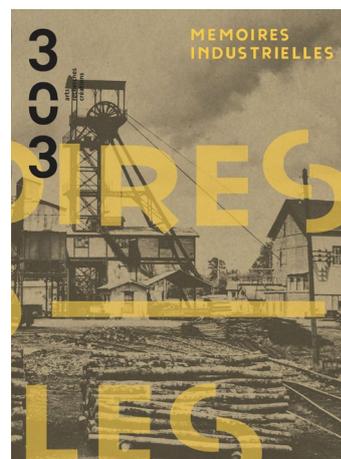
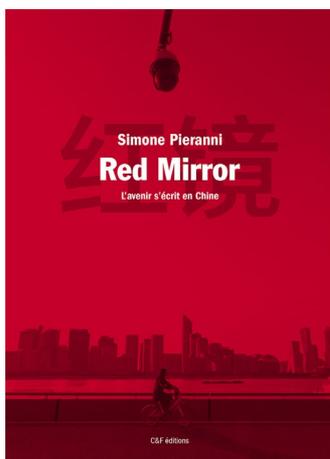
Un regard lucide sur la place du numérique dans la Chine d'aujourd'hui, écrit par un journaliste qui y a vécu longtemps et qui continue de suivre les évolutions rapides des industries de pointe. Alors que les équilibres mondiaux changent, le récit de Simone Pieranni donne des clés essentielles pour comprendre la nouvelle situation. »

Mémoires industrielles, 303 hors-série n°165, 2021.

Présentation de l'éditeur : « Des photographies, des métiers, un projet urbain, du territoire, des mines et des chaussures, du charbon et du pétrole, une manufacture, des bateaux et des automobiles, des toiles et des mouchoirs, une usine conçue par un peintre, de la fonte, des fleurs, du papier et des allumettes, des paysages et des œuvres, de la ville et des livres, des machines et des hommes, du travail...

Ce numéro spécial de la revue 303 montre la diversité des formes et des produits de l'industrie sur l'ensemble des Pays de la Loire. Certains lieux de production sont effacés ou seulement conservés, d'autres en pleine activité encore. Il fallait interroger le sens de tout cela, remonter aux origines de la reconnaissance culturelle, mais poser aussi les enjeux contemporains de cette reconnaissance au moment de la remise en cause de ce modèle par certains.

Consacrer un numéro entier aux mémoires industrielles, c'est naviguer dans l'histoire polymorphe des activités de production de la région, de la richesse des sols et du sous-sol, des opportunités offertes par les rivières et l'océan, par les routes et les croisements, de ce que l'on en a fait et de ce que l'on veut en faire. »



Le magasin du monde, sous la direction de P. Singaravélou et S. Venayre, éd. Fayard, coll. Histoire, 2020.

Présentation de l'éditeur : « Saviez-vous que le hamac, d'origine amérindienne, avait été mis au service de la conquête de l'espace ? Que le surf fut d'abord une pratique politique et religieuse ? Que le shampoing adopté par les Britanniques provient du sous-continent indien ? Que la boîte de conserve a initié le développement spectaculaire de Kuala Lumpur ? Que la passion du piano a accéléré l'extermination des éléphants des savanes africaines ? Que de petits coquillages des Maldives permettaient d'acheter des captifs destinés aux plantations outre-Atlantique ?

À l'invitation de Pierre Singaravélou et Sylvain Venayre, près de quatre-vingt-dix historiennes et historiens ont accepté de relever le défi, savant et ludique, d'une histoire du monde par les objets. De la tong au sari, du gilet jaune à la bouteille en plastique, en passant par le sextoy et la chicotte, ces objets tour à tour triviaux et extraordinaires éclairent nos pratiques les plus intimes tout en nous invitant à comprendre autrement la mondialisation et ses limites.

Un voyage insolite et passionnant dans le grand magasin du monde. »

Economix. La première histoire de l'économie en BD, M. Goodwin, ill. D.E. Burr, éd. Les arènes, 2019.

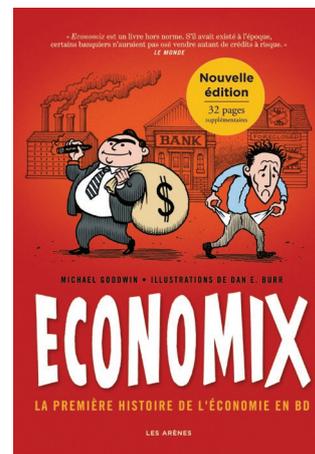
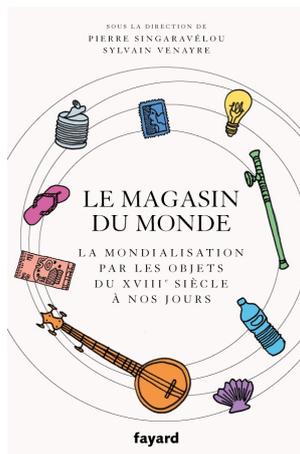
Présentation de l'éditeur : « Mêlant la bande dessinée avec des textes clairs et pleins d'humour, ce roman graphique transforme la « science obscure » de l'économie en une histoire amusante et accessible à tous.

De la naissance du capitalisme à la crise financière de 2008, *Economix* nous raconte pour la première fois en BD l'histoire de l'économie mondiale.

D'où vient la dette ? Peut-on retrouver la croissance ? Le plein emploi ? Est-ce que l'on vit mieux que nos grands-parents ? Pourquoi la crise ? Pourquoi le mouvement Occupy Wall Street ?

Cette BD/document d'un nouveau genre explore trois siècles de pratiques économiques. Elle raconte la mondialisation, les grands penseurs, les impasses et les rebonds, l'impact des guerres, des changements climatiques ou des pénuries de ressources.

Clair et pédagogique, tout en images, avec l'humour en prime, *Economix* est indispensable dans toutes les bibliothèques. Comprendre l'économie, c'est maîtriser notre destin. »



BD De briques et de sang, R. Hautière, ill. D. François, éd. Casterman, 2019.

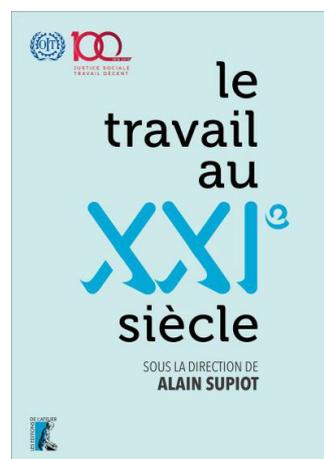
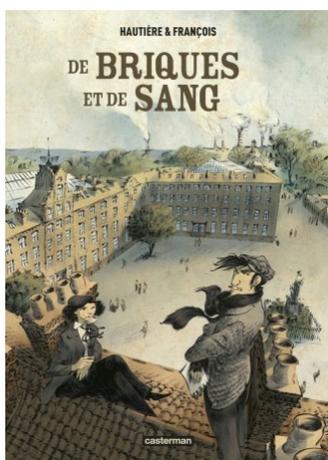
Présentation de l'éditeur : « Octobre 1936. À l'occasion du décès de son père, une femme évoque de douloureux souvenirs. Une affaire secrète, un fardeau dont elle peut enfin s'alléger, puisque tous ses protagonistes ont disparu. Janvier 1914. À Guise, dans l'Aisne, la police retrouve le corps d'un ouvrier fondeur assassiné. Quinze jours plus tard, celui d'une veuve, dont tout indique qu'elle a été victime du même assassin. L'enquête d'un journaliste de L'Humanité spécialisé dans les faits divers est l'occasion de découvrir le contexte fascinant de ces morts violentes : le « familistère », une communauté ouvrière fondée par un patron « social » et visionnaire. »

Le travail au XXI^e siècle, sous la direction d'A. Supiot, éd. de l'Atelier, 2019.

Présentation de l'éditeur : « Quel est l'avenir du travail ? À l'heure du développement de l'intelligence artificielle et des plates-formes numériques, sommes-nous condamnés à être au service des machines ou pouvons-nous, au contraire, les mettre à notre service ? À l'heure du péril écologique, comment travailler sans, dans le même temps, détruire la planète ? Alors que des accords transcontinentaux favorisent la concurrence au plus bas

prix, est-il possible d'appliquer des normes sociales permettant un travail décent? Et comment élaborer des règles qui, au lieu d'être des vecteurs d'une globalisation uniformisante, tiennent compte de la diversité des formes et expériences du travail dans les différents pays du monde ?

Réunissant vingt et un auteurs du monde entier, conçu, dirigé et introduit par Alain Supiot, ce *Livre du centenaire de l'Organisation internationale du Travail (OIT)* dresse un panorama inédit du travail au XX^e siècle et pose les questions essentielles qui détermineront son avenir. Révolution technologique, péril écologique, ordre juridique international schizophrène sont autant de défis à relever pour qu'advienne, au XX^e siècle, le « régime de travail réellement humain » projeté par la Constitution de l'OIT en 1919. »



L'évangélisme technologique. De la révolte hippie au capitalisme high-tech de la Silicon Valley, R. Durand, éd. FYP, coll. Reboot éditions, 2018.

Présentation de l'éditeur : « Comment des hippies et des hackers sont-ils parvenus à créer des empires et un capitalisme high-tech ?

De Steve Jobs à Elon Musk, en passant par Bill Gates, Larry Page et Sergueï Brin, les évangélistes de la technologie ont su convaincre que leurs produits ou leurs services peuvent rendre « le monde meilleur », et créer autour de leurs marques et leurs multinationales une vénération quasi religieuse.

Aujourd'hui, cet évangélisme est devenu quasiment incontournable pour les start-up qui s'appuient sur un modèle visant à rassembler une masse critique d'adeptes dans le but de consacrer leur technologie comme standard. Mais sous couvert de faire preuve de pédagogie et d'éduquer le marché et la société aux principes de la collaboration pour la production des savoirs et à l'ère de la contribution, ce nouveau mode de recrutement de « convertis » cherche aussi à propager les idéaux du capitalisme high-tech et renforcer les monopoles.

C'est ce que relate cet ouvrage.

Rémi Durand nous plonge d'abord au cœur de la Silicon Valley des années 1970 et explique comment grâce à la culture hippie une organisation sociale s'est structurée autour des technologies de l'informatique et de la communication, en mêlant extases mystiques, psychédélisme et puces électroniques.

Puis, progressivement, les technologies du numérique se sont érigées en porte-étendard d'une société ouverte, prônant la suppression progressive des hiérarchies, la collaboration pour la production des savoirs et des techniques, et la contribution, tout en mettant en avant la créativité de chacun, la passion et le lien communautaire entre les individus.

Mais l'auteur révèle que cette utopie numérique a rapidement opéré un glissement vers l'entrepreneuriat et la nouvelle économie, et a engendré des organisations centralisées et monopolistiques qui concentrent, à l'échelle planétaire, toutes les ressources économiques et intellectuelles. Le pouvoir politique est désormais entre les mains de quelques empires fondés par d'anciens hippies et hackers reconvertis en ogres insatiables d'un capitalisme high-tech triomphant.

À la fois analyse culturelle, saga économique et étude historique des nouvelles technologies, ce livre permet également de comprendre les méthodes de marketing, de management et les dynamiques des univers d'Apple et de Google. »

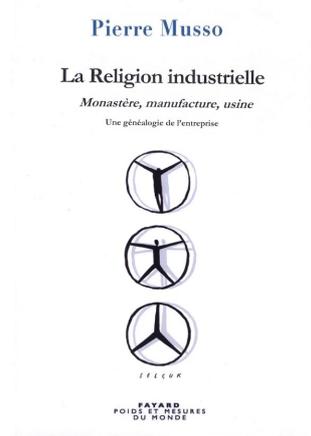


La religion industrielle. Monastère, manufacture, usine. Une généalogie de l'entreprise, P. Musso, éd. Fayard, coll. Sciences humaines, 2017.

Présentation de l'éditeur : « Pierre Musso avance une thèse qui éclaire sous un jour tout à fait neuf la crise actuelle du politique et de l'Etat : la « sécularisation » au XIX^e siècle n'a affecté que la religion politique et l'Etat ; ce qui était au fondement de l'Occident depuis son origine au XII^e siècle, la « religion industrielle » (associant mystère de l'Incarnation et règles normatives de vie) se remaniait alors, préparant le règne de l'Entreprise – avec ses instruments, la technoscience et le management gestionnaire, éclipsant et délégitimant l'Etat qui administrait auparavant les choses.

L'industrie est une vision du monde et pas seulement un phénomène historique. Avant d'être machinisme, elle est une grande machinerie intellectuelle. Nous vivons et nous croyons dans les « Révolutions industrielles » qui se multiplient depuis deux siècles. Cet ouvrage porte un regard anthropologique et philosophique de l'Occident sur lui-même. Cet *Occidental selfie* met au jour sa puissante religion industrielle, jamais vue comme telle. L'industrie absorbe tout. Elle fait tenir l'architecture culturelle de l'Occident. Car l'Occident a bien une religion. Il ne s'est produit aucune « sécularisation ». La religion ne peut disparaître : elle se métamorphose. Avec la « Révolution industrielle », un « nouveau christianisme » technoscientifique a été formulé.

Cet ouvrage donne à voir la naissance, dans la matrice chrétienne, d'une religion rationnelle qui est désormais notre croyance universelle. L'esprit industriel s'est emparé du plus grand mystère de l'Occident chrétien, celui de l'Incarnation, et l'a inscrit dans divers grands Corps pour transformer le monde : ceux du Christ, de la Nature, de l'Humanité et de l'Ordinateur. Pierre Musso explore la généalogie de la religion industrielle et met en évidence trois bifurcations majeures institutionnalisées dans le monastère (XI^e-XIII^e siècles), la manufacture (XVII^e-XVIII^e) puis l'usine (XIX^e), avant de constituer l'entreprise (XX^e-XXI^e). Son élaboration s'est accomplie sur huit siècles pour atteindre son apogée avec la « Révolution managériale », la cybernétique et la numérisation.



La société hyper-industrielle. Le nouveau capitalisme productif, P. Veltz, éd. Seuil, 2017.

Présentation de l'éditeur : « La sortie du monde façonné par l'industrie de masse du XX^e siècle ébranle toute la société française. Quel sera le nouveau monde de la globalisation et de la révolution numérique ? Prenant le contrepied des analyses les plus répandues – désindustrialisation, passage à une société de services –, Pierre Veltz décrit une situation où les services, l'industrie et le numérique convergent vers une configuration inédite : le capitalisme « hyper-industriel ». Cette convergence se déploie à l'échelle mondiale, faisant émerger une nouvelle économie, mais aussi une nouvelle géographie. Un grand partage se dessine, entre un archipel de pôles ultra-connectés et des mondes périphériques résiduels. Grâce à l'intensité de la redistribution, l'Europe et la France échappent pour l'instant aux formes les plus brutales de cette dislocation. C'est un atout immense qu'il faut préserver et consolider. »



L'industrie, notre avenir, sous la direction de P. Veltz et T. Weil, éd. Eyrolles, 2015.

Présentation de l'éditeur : « L'industrie est-elle un mal nécessaire ou une source d'épanouissement pour celles et ceux qui y travaillent et pour les territoires qui l'accueillent ? Peut-elle devenir désirable et non plus seulement tolérée ? Comment intégrera-t-elle les contraintes d'un développement durable et les technologies numériques ? À quoi ressemblera le travail dans l'usine du futur ?

Déjà, l'industrie n'a plus rien de commun avec les représentations désuètes enracinées dans nos esprits. Il est grand temps de rectifier ces clichés du travail à la chaîne et des cheminées qui fument. L'avenir de l'industrie passe aussi par une bataille sur les représentations de l'industrie.

Pour dessiner les contours de l'industrie du futur, *La Fabrique de l'industrie*, le think tank français de référence, a réuni :

- 50 auteurs de premier plan : dirigeants d'entreprises, syndicalistes, experts français et étrangers, acteurs territoriaux, qui ont confronté leurs idées dans le cadre fécond d'un colloque de Cerisy ;
- 45 articles regroupant analyses prospectives, chiffres-clés, études de cas, témoignages et tables rondes ;
- autour de 6 thèmes : Réinventer les modèles industriels. Où va le travail ? Une industrie acceptable et acceptée. Une industrie en symbiose avec ses territoires. Du bon usage des modèles étrangers. Nouveaux défis et nouvelles règles du jeu.

Cet ouvrage, incontournable pour comprendre les enjeux de la compétitivité de demain, est à destination des étudiants, enseignants, dirigeants publics et privés, élus et représentants des organisations professionnelles, et de tous ceux que préoccupe l'avenir économique de notre pays.

Pour une industrie performante, plus sobre en ressources, respectueuse des femmes et des hommes qu'elle emploie, des territoires où elle est implantée, s'inscrivant dans une économie ouverte et globalisée. »



Catalogue de l'exposition *L'art et la machine*, sous la direction de C. Cartier et H.-C. Cousseau, coéd. Lienart / musée des Confluences, Lyon, 2015.

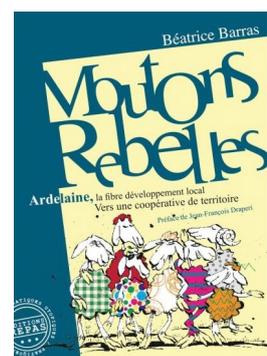
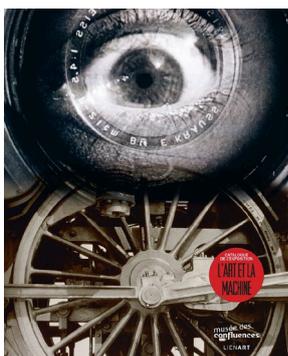
Présentation de l'éditeur : « Les arts plastiques et les technologies industrielles entretiennent depuis longtemps des rapports complexes. Ils sont passés tour à tour de l'indifférence à la haine, de la fascination à la collaboration en attendant l'adoption, voire la fusion. C'est cette histoire, ces liens, qui sont mis en scène dans ce catalogue. L'art et la machine explore la frontière évanescence entre l'activité scientifique, la technologie et la pratique artistique. À travers l'évolution historique de ce rapport, c'est la question de la place de la machine dans notre société qui est ainsi posée. Depuis la décennie 1990, nous assistons à une mutation rapide et sans précédent de notre société : la mondialisation et l'informatisation sont en train de bouleverser notre planète. L'art moderne n'échappe pas à cette mutation accélérée. Ses bases, jetées au début du XIX^e siècle, sont sans doute en train de se modifier en profondeur. En confrontant des œuvres d'art et des éléments de la production industrielle, le rôle de la machine, née du creuset industriel, est ainsi mis en évidence. »

Les Paris de l'industrie 1750-1920. Paris au risque de l'industrie, T. Le Roux, éd. Créaphis, 2014.

Présentation de l'éditeur : « Il s'agit d'un ouvrage de réflexion et de recherche, illustré de documents commentés à partir de problématiques sur les rapports ville/industries, notamment aux XIX^e et XX^e siècles. Ce livre rend compte de la coexistence bien souvent difficile entre les Parisiens et des activités industrielles signifiant souvent d'abord risques et nuisances. Les accidents industriels ont conduit les pouvoirs publics et les acteurs privés à imaginer différents systèmes de sécurité, et à repenser les rapports entre le tissu urbain et l'industrie qui, de dangereuse, devient aujourd'hui un patrimoine à sauvegarder. »

Moutons rebelles, B. Barras, Editions Repas, 2014.

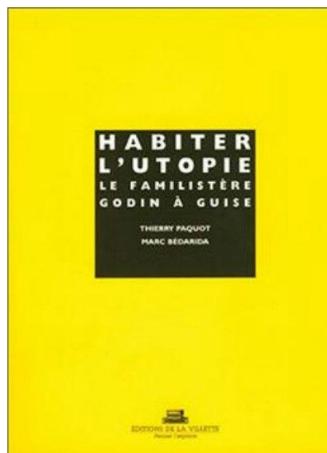
Présentation de l'éditeur : « En 1975, cinq amis, sans un sou en poche, décident de redonner vie à la dernière filature d'Ardèche tombée en ruines. Ils font aussi le pari de recréer la filière laine de leur région, pari qu'ils tiendront par la force de l'équipe et de la coopération qui demeurera le moteur essentiel de leur histoire, racontée ici. Mais au-delà de leur témoignage, ce livre montre comment chacun, même dans les situations les plus improbables et surtout s'il ne le fait pas seul, peut reprendre du pouvoir sur sa vie. C'est donc bien plus que l'histoire d'une entreprise qui est rapportée dans cet ouvrage, celle de la Scop Ardelaine : c'est l'aventure humaine qui, d'une situation improbable, mène à la réussite d'un projet économique, social et local. »



Habiter l'utopie, T. Paquot, éd. de la Villette, 2004.

Présentation de l'éditeur : « Influencé par la lecture de Charles Fourier, Jean-Baptiste André Godin, l'inventeur du fameux poêle, se lance, dans une tentative utopique de bâtir une société modèle.

La solution sociale qu'il expérimente - fondée sur l'association du capital et du travail - ne se veut pas une tentative personnelle mais un exemple à suivre et à améliorer. Persuadé de la capacité de l'architecture à interagir sur les comportements, il édifie à partir de 1858, un ensemble singulier à proximité de son usine : le Familistère de Guise. Véritable « cité de l'avenir », elle préfigure un monde harmonieux, celui du progrès et de l'épanouissement individuel dans un univers ayant jugulé la lutte des classes. Quand bien même ses écrits et réalisations peuvent être perçus de différentes façons comme en témoignent, depuis lors, réactions comme analyses, ce qui étonne dans la mise en œuvre du Familistère est son caractère précurseur. Dès 1860, le premier des trois édifices de cet « habitat unitaire » est achevé. Seule ou presque la Cité Napoléon, construite sous l'impulsion du président Louis-Napoléon, l'a précédé. Et encore... puisqu'il s'agit d'une « caserne ouvrière » et non d'un « palais pour le peuple ». En effet, les logements sains que Godin réalise sont complétés par toutes sortes d'équipements et de services (crèche, école, théâtre, coopérative d'achat, lavoir, infirmerie, etc.) qui procurent aux habitants du Palais social les « équivalents de la richesse ». »



Le mythe de la machine, 2 vol. (1966-1970), L. Mumford, éd. Fayard, 1974.

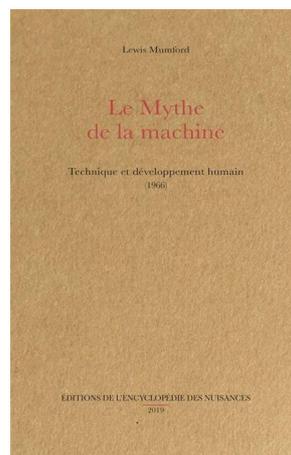
Nouvelle traduction d'A. Gouilleux et G. Cingal (premier tome seulement) parue aux Éditions de l'Encyclopédie des Nuisances, 2019.

« Dans cette magistrale synthèse de l'histoire du développement humain, Lewis Mumford, face à l'énigme de l'asservissement total de l'homme moderne au système technique qu'il s'est créé, est amené à repenser de fond en comble le processus de l'humanisation. Il bat en brèche l'idée d'un homme essentiellement fabricant et utilisateur d'outils et montre que l'intelligence humaine s'est développée, tout autant sinon davantage, grâce à la création de symboles, de rites et d'idées.

Pour Mumford, la nouvelle organisation sociale qui apparaît au quatrième millénaire, fondée sur la royauté de droit divin et sanctifiée par un corps de prêtres professionnels, fut bien plus le produit des mythes et du rituel que le résultat d'innovations techniques majeures. C'est à ce moment que prit corps un archétype de « machine invisible », baptisée « Mégamachine » par l'auteur et dont sont tributaires les grands ouvrages de l'Antiquité. Depuis lors, sous des formes variables nous la retrouverons à travers l'histoire au fondement de toutes les organisations sociales complexes, sous les triples espèces de la machine travail, de la machine militaire, de la machine bureaucratie.

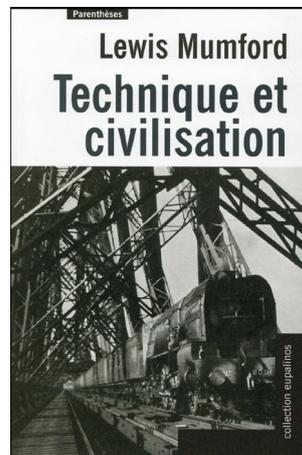
À travers sa généalogie de la violence mécanique, Mumford nous dévoile cette cruelle vérité que devraient méditer les chantres de la rédemption informatique de l'humanité globalisée : à attendre des remèdes aux méfaits de la technique en recourant à des solutions techniques, on ne fait que précipiter le désastre. Il démonte la façon dont le système technologique détruit l'autonomie individuelle, les bases d'une démocratie authentique et la civilisation elle-même. Ainsi, cinquante ans après sa parution, le livre de Mumford garde son caractère prémonitoire.

Paru en deux tomes aux États-Unis en 1966 et 1970, *Le Mythe de la machine*, qui clôt le cycle d'ouvrages amorcé avec *Technique et civilisation* (1934), avait été traduit en français de façon quelque peu indigente et publié chez Fayard en 1974. Espérons que la présente version du premier tome saura mieux que la précédente rendre justice à ce texte prophétique. »



Technique et Civilisation (1934), L. Mumford, éd. Parenthèses, coll. eupalinos, 2015.

Présentation de l'éditeur : « *Technique et Civilisation* — paru initialement aux États-Unis en 1934 sous le titre *Technics and Civilization* —, est publié pour la première fois en français en 1950 (Seuil). Lewis Mumford y analyse le mode de pensée industriel et retrace l'histoire de l'évolution technologique, du règne de la machine et de la paupérisation de l'homme au travail. L'ouvrage est alors considéré à bien des égards comme révolutionnaire et visionnaire. Jusque-là, les historiens et économistes s'étaient arrêtés à une vision historique étriquée, soulignant le développement de « la machine » à partir du XVIII^e siècle et son rôle dans la formation de la société moderne. Avec *Technique et Civilisation*, c'est la première fois qu'est résumée – sous forme de liste – l'histoire technique des civilisations occidentales depuis le X^e siècle. Mais surtout, Lewis Mumford y présente le développement technique dans le cadre d'une écologie sociale plus générale, comme un élément de la culture humaine, et s'applique à révéler les relations constantes entre le milieu social et les réalisations spécifiques de l'inventeur, de l'industriel, de l'ingénieur. Sa théorie repose sur un postulat inédit : ce qui définit l'humanité ne réside pas dans l'utilisation des outils (la technique) mais dans l'utilisation du langage (les symboles). Véritable pionnier, Mumford développe une vision du monde où la surenchère technologique est observée à l'aune des effets dévastateurs qu'elle a sur l'environnement et sur le rapport de l'homme au travail. Pour autant, son ouvrage demeure optimiste : « Ce que l'homme a créé, il peut le détruire, il peut aussi le refaire de toute autre façon. Si nous apprenons à temps cette leçon, l'homme peut être sauvé de son propre anéantissement final, au moment même où il se proclame tout-puissant. » »



II.4 Liens avec les programmes scolaires

Lycée général/technologique

Seconde générale et technologique

Histoire

« Grandes étapes de la formation du monde moderne », Thème 4 : Dynamiques et ruptures dans les sociétés des XVII^e et XVIII^e siècles : l'essor et l'application de nouvelles techniques aux origines de la « révolution industrielle »

Géographie

« Environnement, développement, mobilité : les défis d'un monde en transition ».

Physique-chimie

« L'énergie : conversions et transferts », Modélisation des transformations de la matière et transfert d'énergie.

Sciences de la vie et de la Terre

« La Terre, la vie et l'organisation du vivant », Biodiversité, résultat et étape de l'évolution : Les échelles de la biodiversité. La biodiversité change au cours du temps. L'évolution de la biodiversité au cours du temps s'explique par des forces évolutives s'exerçant au niveau des populations.

« Les enjeux contemporains de la planète », Géosciences et dynamique des paysages : érosion et activité humaine. Agrosystèmes et développement durable : vers une gestion durable des agrosystèmes.

« Corps humain et santé », Microorganismes et santé : agents pathogènes et maladies vectorielles.

Sciences économiques et sociales

« Science économique », tout le programme.

Sciences numériques et technologie

Internet. Le Web. Les réseaux sociaux. Les données structurées et leur traitement. Localisation, cartographie et mobilité. Informatique embarquée et objets connectés. La photographie numérique.

Enseignement moral et civique

La liberté, les libertés

Enseignement optionnel

Biotechnologies

« Immersion dans le monde des biotechnologies », « définir son projet de formation et découvrir des métiers », « les biotechnologies, un exercice de la responsabilité civique ».

Création et culture design

« Analyse et compréhension », L'objet : contextes et fonctions. Technologie, innovation et créativité. Conception et création.

Création et innovation technologiques

Sciences de l'ingénieur

Management et gestion

Santé et social

Management et gestion

Santé et social

Série sciences et technologies de l'hôtellerie et de la restauration

Sciences

Thème 3 : Les impacts des activités humaines sur l'environnement.

Économie et gestion hôtelière

Sciences et technologies des services

Sciences et technologies culinaires

Première

Première générale et technologique

Enseignement moral et civique

La société, les sociétés

Première générale

Histoire

« Nations, empires, nationalités (de 1789 aux lendemains de la Première Guerre mondiale) », Thème 2 : La France dans l'Europe des nationalités. Politique et société (1848-1871) : l'industrialisation et l'accélération des transformations économiques et sociales en France

Thème 4 : La Première Guerre mondiale : le « suicide de l'Europe » et la fin des empires européens. Les sociétés en guerre : des civils acteurs et victimes de la guerre.

Géographie

« Les dynamiques d'un monde en recomposition ».

Spécialité de première générale

Physique-chimie

« Constitution et transformations de la matière », 1. Suivi de l'évolution d'un système, siège d'une transformation, 3. Propriétés physico-chimiques, synthèses et combustions d'espèces chimiques organiques

« L'énergie : conversions et transferts ».

Science de la vie et de la Terre

« Les enjeux contemporains de la planète », Écosystèmes et services environnementaux. L'humanité et les écosystèmes : les services écosystémiques et leur gestion

« Corps humain et santé », Variation génétique et santé : altérations du génome et cancérisation. Variation génétique bactérienne et résistance aux antibiotiques.

Sciences économiques et sociales

« Science économique ».

Sciences de l'ingénieur

« Créer des produits innovants », « Analyser les produits existants pour appréhender leur complexité », « Modéliser les produits pour prévoir leurs performances », « Valider les performances d'un produit par les expérimentations et les simulations numériques ».

Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques
Numérique et sciences informatiques

Première technologique

Histoire

« Construire une nation démocratique dans l'Europe des monarchies et des empires : la France de 1789 aux lendemains de la Première Guerre mondiale », Thème 2 : Les transformations politiques et sociales de la France de 1848 à 1870. Politique et société en France sous la Deuxième République et le Second Empire (droit de grève, transformation de l'économie et de la société sous le Second Empire, régime autoritaire (industrialisation, urbanisation, essor du chemin de fer)).

Thème 4 : La Première Guerre mondiale et la fin des empires européens : La Première Guerre mondiale bouleverse les sociétés et l'ordre européen

Géographie

« Les dynamiques d'un monde en recomposition ».

Spécialité de première STL

Biotechnologies

« Travailler ensemble au laboratoire de biotechnologies », A – S'initier à la recherche expérimentale et à la démarche de projet en biotechnologies D – Utiliser des outils numériques en biotechnologies.

Sciences physiques et chimiques en laboratoire

Une grande partie du programme peut être vue comme une conséquence de la révolution technologique et numérique.

Spécialité de première STD2A

Physique-chimie

« Connaître et transformer les matériaux »

Outils et langages numériques

Le programme peut être vu comme une conséquence de la révolution technologique et numérique.

Design et métiers d'arts

Une partie du programme peut être vue comme une conséquence de la révolution technologique et numérique.

Spécialité de première STMG

Sciences de gestion et numérique

Management

Droit et économie

Spécialité de première ST2S

Biologie et physiopathologie humaines

Physique-chimie pour la santé
Sciences et techniques sanitaires et sociales

Spécialité de première STI2D

Innovation technologique
Ingénierie et développement durable
Physique-chimie et mathématiques
« Énergie »

Série sciences et technologies de l'hôtellerie et de la restauration

Enseignement scientifique alimentation-environnement
Sciences et technologies culinaires
Sciences et technologies des services
Économie et gestion hôtelière

Terminale

Terminale générale

Histoire

« Les relations entre les puissances et l'opposition des modèles politiques, des années 1930 à nos jours », Thème 1 – Fragilités des démocraties, totalitarismes et Seconde Guerre mondiale (1929-1945). L'impact de la crise de 1929 : déséquilibres économiques et sociaux, Thème 2 – La multiplication des acteurs internationaux dans un monde bipolaire (de 1945 au début des années 1970) : La modification des grands équilibres économiques et politiques.

Géographie

« Les territoires dans la mondialisation : entre intégrations et rivalités ».

Enseignement scientifique

Thème 1 : Science, climat et société. La complexité du système climatique. Le climat du futur. Énergie, choix de développement et futur climatique. Thème 2 : Le futur des énergies. Deux siècles d'énergie électrique. Les atouts de l'électricité. Optimisation du transport de l'électricité. Choix énergétiques et impacts sur les sociétés. Thème 3 : Une histoire du vivant. L'intelligence artificielle.

Spécialité de terminale générale

Physique-chimie

« Constitution et transformations de la matière », 2. Modéliser l'évolution temporelle d'un système, siège d'une transformation.

« L'énergie : conversions et transferts », 1. Décrire un système thermodynamique : exemple du modèle du gaz parfait, Effectuer des bilans d'énergie sur un système : le premier principe de la thermodynamique.

Sciences de la vie et de la Terre

« Enjeux planétaires contemporains », Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain. Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées, Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions.

Sciences économiques et sociales

« Science économique ».

« Sociologie et science politique », quels sont les caractéristiques contemporaines et les facteurs de la mobilité sociale ? Quelles mutations du travail et de l'emploi ? Quelles inégalités sont compatibles avec les différentes conceptions de la justice sociale ?

Sciences de l'ingénieur

« Créer des produits innovants », « Analyser les produits existants pour appréhender leur complexité », « Modéliser les produits pour prévoir leurs performances », « Valider les performances d'un produit par les expérimentations et les simulations numériques ».

Sciences physiques, complément des sciences de l'ingénieur de terminale générale

« L'énergie : conversions et transferts ».

Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques

Humanités, littérature et philosophie

« L'humain et ses limites ».

Numérique et sciences informatiques

Enseignement optionnel

Droit et grands enjeux du monde contemporain.

Terminale technologique

Histoire

« Totalitarismes, guerres et démocratie : des années 1920 à nos jours », Thème 2 – Du monde bipolaire au monde multipolaire : de Youri Gagarine à la guerre des étoiles.

Géographie

« La mondialisation : une mise en relation inégale des territoires ».

Spécialité de terminale STL

Biochimie – Biologie – Biotechnologies

Partie S : « Développer les concepts Scientifiques de biochimie-biologie-biotechnologie », S4 - Microorganismes et domaines d'application des biotechnologies, Partie T : « Développer les fondamentaux Technologiques expérimentaux des biotechnologies », Partie L : « Travailler ensemble au Laboratoire de biotechnologies », L1 – Pratiquer une démarche de projet pour répondre à un enjeu des biotechnologies, L4 – Mobiliser les outils numériques en biotechnologies.

Sciences physiques et chimiques en laboratoire

Une grande partie du programme peut être vue comme une conséquence de la révolution technologique et numérique. Cf. « Systèmes et procédés », Analyse et contrôle des flux d'informations, Conversions et transferts des flux d'énergie, Transport et transformation des flux de matière.

Physique-chimie et mathématiques

« Énergie : conversions et transferts »

Spécialité de terminale STD2A

Analyse et méthode en design et Conception et création en design et métiers d'arts

Une partie des programmes peut être vue comme une conséquence de la révolution technologique et numérique.

Spécialité de terminale STMG
Management, sciences de gestion et numérique
Droit et économie

Spécialité de terminale ST2S
Chimie, biologie et physiopathologie humaines
Sciences et techniques sanitaires et sociales

Spécialité de terminale STI2D
Ingénierie, innovation et développement durable
Physique-chimie et mathématiques
« Énergie »

Série sciences et technologies de l'hôtellerie et de la restauration
Enseignement scientifique alimentation-environnement
Sciences et technologies culinaires
Sciences et technologies des services
Économie et gestion hôtelière

Lycée professionnel

Certificat d'aptitude professionnel

Enseignement moral et civique

« Devenir citoyen, de l'École à la société », Être citoyen.

Physique-chimie

Thermique : comment caractériser les échanges d'énergie sous forme thermique ?

Prévention santé environnement

« Thématique A : L'individu responsable de son capital santé ». Le système de santé. Le sommeil, un rythme biologique. L'activité physique. Les addictions. L'alimentation adaptée à son activité.

« Thématique B : L'individu responsable dans son environnement ». Les ressources en eau. Les risques majeurs. Les ressources en énergie. Le bruit au quotidien.

« Thématique C : L'individu dans son milieu professionnel, impliqué dans la prévention des risques ». Les différents contrats de travail. Les enjeux de la « santé et sécurité au travail ». La démarche de prévention appliquée à une activité de travail. La démarche de prévention appliquée à un risque spécifique au métier. Les risques liés à l'activité physique du métier. Les acteurs et les organismes de la prévention. Le suivi médical des salariés et la vaccination. La gestion des situations d'urgence.

Histoire

« Second thème : La France et la construction européenne depuis 1950. »

Géographie

« Transports, mobilités et espaces urbains ».

Baccalauréat professionnel

Economie-droit

Pour les classes de seconde, première et terminale, « Module 3 – La production : quelles évolutions ? », « Module 4 – L'État : quel rôle dans l'activité économique ? », « Module 5 – Le travail : quelles mutations ? »

Economie-gestion

Pour les classes de seconde, première et terminale, « Module 2 - Les choix d'une entreprise en matière de production », « Module 4 – Les mutations de la relation de travail »

Enseignement moral et civique

Classe de première, « Égalité et fraternité en démocratie » : égaux et fraternels

Classe de terminale, « Espace public, engagement et culture du débat démocratique » : s'engager et débattre en démocratie autour des défis de société.

Histoire

Classe de seconde, « Circulations, colonisations et révolutions (XV^e-XVIII^e siècle) », l'expansion du monde connu (XV^e-XVIII^e siècle). Métiers, compagnons, compagnonnage et chef-d'œuvre au XIX^e siècle.

Classe de première, « États et sociétés en mutations (XIX^e siècle-1^{re} moitié du XX^e siècle) », hommes et femmes au travail en métropole et dans les colonies françaises (XIX^e siècle-1^{re} moitié du XX^e siècle).

Classe de terminale, « Vivre en France en démocratie depuis 1945 ».

Géographie

Classe de seconde, « Production mondiale et circulation des personnes, des biens et des informations ».

Classe de première, « Recompositions du monde », la recomposition du territoire urbain en France : métropolisation et périurbanisation. L'Afrique, un continent en recomposition.

Classe de terminale, « Les hommes face aux changements globaux », l'accès aux ressources pour produire, consommer, se loger et se déplacer. Les sociétés et les risques : anticiper, réagir, se coordonner et s'adapter.

Physique-chimie

Classes de première et terminale

Programme spécifique au groupement de spécialités 1 à 6

Électricité : Comment obtenir et utiliser efficacement l'énergie électrique ?

Thermique : Comment utiliser et contrôler les transferts thermiques ?

Chimie : Comment analyser, transformer ou exploiter les matériaux dans le respect de l'environnement ?

Prévention santé environnement

Classe de seconde, « Thématique A : L'individu responsable de son capital santé ». Le système de santé. Les rythmes biologiques – le sommeil. L'activité physique. Les addictions.

« Thématique B : L'individu responsable dans son environnement ». L'alimentation écoresponsable. Les risques majeurs.

« Thématique C : L'individu acteur de prévention dans son milieu professionnel ». Les enjeux de la « santé et sécurité au travail ». Les notions de base en prévention des risques professionnels.

Classe de première, « Thématique A : L'individu responsable de son capital santé ». Les pratiques alimentaires. Le stress au quotidien.

« Thématique B : L'individu responsable dans son environnement ». Le bruit au quotidien. L'eau et le développement durable.

« Thématique C : L'individu acteur de prévention dans son milieu professionnel ». Les acteurs de prévention. L'assistance et le secours dans le milieu professionnel. L'analyse des risques professionnels. L'analyse d'un risque spécifique au secteur professionnel.

Classe de terminale, « Thématique A : L'individu responsable de son capital santé ». La sécurité alimentaire.

« Thématique B : L'individu responsable dans son environnement ». Les ressources en énergie et le développement durable.

« Thématique C : L'individu acteur de prévention dans son milieu professionnel ». Le suivi de la santé au travail. Déclaration et réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles. Les risques psycho-sociaux. Les risques liés à l'activité physique. L'analyse d'une situation de travail. L'égalité de traitement au travail.



III Informations pratiques

Adresse

Cité des sciences et de l'industrie
30 avenue Corentin-Cariou
75019 Paris
www.cite-sciences.fr

Accès

Métro : Porte de la Villette (Ligne 7)
Bus : 71, 139, 150, 152, 249
Tramway : Porte de la Villette (Ligne 3b)

Horaires d'ouverture

Du mardi au samedi de 10 h à 18 h, le dimanche de 10 h à 19 h.
Fermeture le lundi ainsi que les jours fériés suivants : 1^{er} janvier, 1^{er} mai et 25 décembre.

Élémentaire : 1 gratuité pour 12 entrées payantes

Secondaire : 1 gratuité pour 15 entrées payantes

Tarifs groupe, prix par participant (en vigueur au 1^{er} septembre 2021)
4,50 € (2,50 € pour les établissements en réseau d'éducation prioritaire)

Tout billet acheté donne droit à une entrée au sous-marin *Argonaute* (dans la limite des places disponibles) + un accès aux ateliers et au Planétarium sur réservation.

Réservation groupes

Sur internet (devis en ligne)

<http://www.cite-sciences.fr/fr/vous-etes/enseignants/votre-sortie-scolaire/infos-pratiques-et-reservation/devis-en-ligne/>



resagroupescite@universcience.fr



01 40 05 12 12



01 40 05 81 90



Cité des sciences et de l'industrie
Service groupes
30 avenue Corentin-Cariou
75930 Paris Cedex 19

IV Compléments

IV.1 Annexe 1 : les deux volets du temps fort « Transformations »

L'appartement augmenté

Installation scénographique / Rétroprojections synchronisées dans un décor d'appartement

Derrière la multitude d'objets du quotidien au milieu desquels nous évoluons et auxquels nous ne prêtons même plus attention, se cachent de gigantesques chaînes de production (ensemble des opérations de fabrication nécessaires, à la réalisation d'un produit manufacturé, des matières premières jusqu'à la mise sur le marché) et de multiples filières industrielles.

Un simple opercule de yaourt mobilise par exemple : l'industrie de l'aluminium, des colles, du papier... et concentre des technologies de pointe (calandrage, extrusion, injection, impression et complexage, moussage, rotomoulage, thermoformage, enduction, gaufrage, lamination, métallisation, soudure thermique, ultra-sons, vernissage UV...). Ici on cherche à faire prendre conscience à l'élève du gigantisme des chaînes de production, à la surprendre en lui faisant découvrir ces multiples filières industrielles (industries lourdes, plateformes pétrolières, transports, manufactures...) qui se cachent derrière ces objets en apparence petits, simples et accessibles à (presque) tous.

À l'intérieur de l'appartement reconstitué, 15 objets sont illustrés par des séquences vidéo et des données chiffrées incrustées dans les images, qui font défiler le processus de production de l'objet depuis l'extraction des matières premières jusqu'à sa mise en rayon. Le choix des objets permet d'apporter des contrastes (circuit court / circuit long) et une approche historique : entre un composant électronique ayant fait plusieurs fois le tour du monde ou une brosse à dent conçue et produite localement, ou bien entre un objet très récent et un objet plus ancien, fabriqué dans un contexte où les chaînes de production étaient à la fois plus simples et plus locales.

Liste des objets

Crayon à papier, yaourt, chaussure en cuir, jean, oreiller en latex, bouteille en verre, pizza, boîte de conserve alimentaire (ananas), rouleau de papier toilette, café (expresso), vaccin, bougie, brosse à dents, contenu d'une poubelle (petite électronique), ampoule LED.

PSA-Sochaux

Installation lenticulaire grand format

Le contenu de cette installation est inspiré par les travaux de Nicolas Hatzfeld, historien chercheur spécialisé dans l'histoire du monde du travail. Auteur de la thèse « Organiser,

produire, éprouver : histoire et présent de l'usine de carrosserie de Peugeot à Sochaux, 1948-1996 », il a également travaillé comme ouvrier à plusieurs reprises dans cette usine.

Le dispositif est une adaptation de ses travaux et de la reconstitution 3D de [l'évolution du site Peugeot Sochaux Montbéliard de 1912 à 2012](#).

La réalisation et la fabrication de cette installation lenticulaire est confiée au graphiste et artiste [Thierry Verbeeck](#).

Il s'agit de montrer, par l'artifice de l'impression lenticulaire (voir un exemple [ici](#)), les métamorphoses d'un site industriel majeur de l'histoire industrielle française : l'usine PSA de Sochaux. Cette installation permet de rendre visible le développement de cette industrie automobile à l'échelle d'un siècle, de façon à la fois ludique, esthétique et scientifique.

L'installation est composée de trois panneaux lenticulaires de 2 m x 1 m 50, rétroéclairés, devant lesquels se trouve un pupitre qui fait office de table d'orientation et supporte les commentaires et contenus permettant d'interpréter les images.

Le mouvement (ou basculement de l'image) est provoqué par le déplacement du visiteur.

IV.2 Annexe 2 : les sept objets du temps fort « Le temps des objets »

Appertisation – La boîte de conserve, industrie et amélioration des conditions de vie

Messages et objectifs principaux

- Montrer les bénéfices des procédés industriels sur l'amélioration des conditions de vie d'une majorité de personnes.
- Évoquer les enjeux tant historiques qu'actuels autour de cet objet : l'aluminium face à l'acier, au recyclage...

Propos

Avec l'accès à l'eau potable, les techniques industrielles de conservation des aliments sont un facteur crucial de l'allongement de la vie humaine. Cet objet est encore aujourd'hui un symbole de la société de consommation. Si, au cours du XX^e siècle, il a participé au développement de l'économie marchande, au progrès de l'hygiène et de l'alimentation ainsi qu'aux évolutions sociétales, il n'échappe pas aux problématiques du présent et notamment celles du risque sanitaire et du recyclage des objets industriels.

Thème 1 (récit audio). Avant/après les techniques de conservation des aliments. Sardines discutant entre elles et évoquant les luttes contre les famines et la condition ouvrière.

Thème 2. Diffusion de la « mise en boîte » et standardisation et lien avec l'amélioration des conditions de vie.

Thème 3. Évoquer la guerre de l'acier et de l'aluminium ainsi que les questions sanitaires liées à ce contenant.



✚ Import-export – Le Rouet de Gandhi et la dimension politique des objets techniques

Messages et objectifs principaux

- Aborder l'industrie textile, filière majeure dans l'histoire et les métamorphoses de l'industrie.
- Donner à voir que tout objet et tout choix technologique est avant tout politique.

Propos

L'industrie textile est une filière industrielle majeure et parmi les plus anciennes. Les lieux de production de l'industrie textile se déplacent au cours du temps et elle est parfois décrite comme un navire « qui mouille l'ancre là où la main-d'œuvre est la moins chère ».

À travers l'histoire de la lutte pour l'indépendance de l'Inde menée par Gandhi armé de son rouet, apparaît le pillage des matières premières (plantes et hommes) par les grands empires coloniaux. Cette histoire met aussi en lumière la dimension politique qui traverse tout objet, toute technique.

Faisant face à cette époque et à ce personnage, les ouvrières contemporaines du textile, du Bangladesh ou des régions avoisinantes, rappellent que l'exploitation des pays pauvres par les pays riches est toujours d'actualité.

Le tee-shirt, qui narre son « odysée » infernale, illustre l'impact de la mondialisation sur nos modes de vie, de production, de consommation.

Thème 1 (récit audio). La mondialisation vue par le prisme de l'industrie textile. L'odyssée du tee-shirt.

Thème 2. Industrie et colonialisme, vue par le prisme de la lutte de Gandhi pour l'indépendance de l'Inde (le rouet).

Thème 3. Industrie et exploitation des pays pauvres par les pays riches vue par le prisme de la loi « Rana Plaza » et des ravages de la *fast fashion* dans les pays pauvres.

Obsolescence – L’incroyable, du jetable comme art de vivre à l’obsolescence programmée

Messages et objectifs principaux

- Présenter le concept d’obsolescence.
- Montrer que de nombreuses initiatives pour lutter contre l’obsolescence existent.
- Faire comprendre à l’élève que là encore, c’est une partie qui se joue à trois : consommateur-citoyen, industriel, politique.

Propos

Le débat sur l’obsolescence programmée l’associe à l’arnaque ou au vice caché. L’histoire de cette notion montre que l’obsolescence a été publiquement préconisée par des industriels, économistes, marketers, publicitaires, conseillers en économie domestique. L’histoire de la machine à laver *L’Incrévable*, qui ne trouve pas de développeur industriel, est à ce titre emblématique.

Thème 1 (récit). Un consommateur veut acheter du matériel durable et non obsolète... mais il n’est pas complètement prêt à y mettre le prix. Le récit place le consommateur face à ses contradictions.

Thème 2. Les objets à bout de souffle : obsolescence, histoire d’une notion. Commercialisés depuis le XIX^e siècle, les produits jetables furent d’abord en papier (sacs, cols et manchettes de chemises, papier toilette, pailles, gobelets), en métal (boîtes de conserves, lames de rasoir, canettes, capsules) ou en dérivés du coton (protections menstruelles, mouchoirs).

Une définition trop restrictive de l’obsolescence programmée laisse de côté tous les produits officiellement « jetables », dont la faible durée de vie est affichée sur l’emballage, expliquée dans le mode d’emploi, vantée dans la publicité.

Nombre des produits qui ont envahi notre quotidien aux XX^e et XXI^e siècles revendiquent leur obsolescence : elle a servi d’argument de vente et repose sur un travail de communication qu’on appelle la publicité.

Thème 3. Une partie qui se joue à trois : consommateur/politique/industriel.

Cette partie se joue à trois : citoyens/consommateurs, entreprises/industriels, autorités publiques/organismes législateurs.

Une brève histoire de l’obsolescence. L’obsolescence programmée a été théorisée par Bernard London en 1932 en tant que technique visant à dynamiser un modèle économique à bout de souffle. La croissance économique repose sur la stimulation de la production et de la consommation. Plus on consomme, plus les entreprises gagnent en commandes et investissent pour produire davantage, ce qui théoriquement accroît l’emploi et le chiffre d’affaires. La TVA repose également sur la consommation, ce qui pousse les pouvoirs publics à l’encourager fortement afin de financer les dépenses publiques. Notre modèle économique et social repose sur la surconsommation, celle-ci devant être sans cesse renouvelée.

Naissances – La pilule contraceptive, genre, démographie et industrie

Messages et objectifs principaux

- Illustrer l'ambivalence inhérente à l'activité industrielle par le biais d'un produit de santé.
- Évoquer les questions de genre.

Propos

La pilule contraceptive, un produit industriel qui ne « soigne » pas mais qui « prévient », est le fruit de la rencontre entre sciences et Industrie. Elle est ici choisie pour aborder la question du genre et la question de l'industrialisation des naissances et du contrôle démographique.

Thème 1 (récit audio). Genre et industrie (pourquoi la pilule pour homme n'existe pas ?).

Thème 2. Industrialisation du corps et du vivant : la pilule contraceptive, un produit que l'on ingère, conçu et diffusé à l'échelle industrielle, pour le contrôle des naissances, un enjeu planétaire autour de la démographie.

Thème 3. Controverses sanitaires sur l'utilisation de la pilule contraceptive et questions planétaires : effets secondaires de la prise de la pilule et suspicion de l'apparition d'hormones dans les eaux destinées à la consommation.

Surveillance – Le drone, à la croisée de l'industrie civile et militaire

Messages et objectifs principaux

- Mettre en avant un objet technologique récent, familier du grand public, dont l'usage se répand dans des secteurs extrêmement différents (applications industrielles, civiles et militaires).
- Évoquer les enjeux éthiques liés aux usages d'une nouvelle technologie.

Propos

Le drone est un robot volant, sans pilote à son bord. C'est aussi une invention militaire. Entre rêve technologique et cauchemar moral, le robot se propose depuis Léonard de Vinci comme la panacée aux tâches dangereuses, sales ou fastidieuses, les tâches dites « 3d » pour « dull, dirty and dangerous ».

Les drones se sont nourris de technologies qui ne leur étaient pas destinées à l'origine : batteries au lithium, moteurs électriques nouvelle génération, robotique, téléphonie mobile, GPS, appareils photo numériques, progrès technologiques réalisés dans les secteurs de l'aéronautique, de la robotique, de l'optronique, de la miniaturisation ou encore, de l'informatique et de la transmission de données...

Devenues de plus en plus fiables et performantes, de plus en plus petites et de moins en moins chères, ces technologies ont donné naissance aux drones civils. Les secteurs de l'audiovisuel, industriel et agricole sont les premiers concernés.

L'essentiel des débats autour de l'usage des drones armés tourne autour de leur indépendance (en termes d'autonomie technique et de décision), parce qu'elle renvoie au spectre du robot autonome et potentiellement dangereux, et de leur armement parce qu'il évoque la problématique des robots armés (et réveille le fantasme hollywoodien du robot

tueur). L'histoire des armements est pavée de ces innovations jugées immorales à leur apparition puis passées dans les mœurs pour le plus grand malheur de l'humanité. N'est-on pas devant un nouvel avatar de l'aversion récurrente mais sans espoir de l'éthique face à la technique ?

Thème 1 (récit audio). Guerre à distance et ludification de la guerre.

Thème 2. Transfert de technologies, de l'industrie militaire à l'industrie civile, et vice versa.

Thème 3. Entomologie du drone.

L'internet des objets – Le smartphone et les circuits intégrés

Messages et objectifs principaux

- Définir le circuit intégré, le capteur.
- Donner l'ampleur des enjeux autour des « objets connectés », montrer comment ces éléments minuscules (les circuits intégrés) dont nous n'avons quasiment pas connaissance peuplent notre environnement, contribuent à la numérisation du monde physique et participent de la construction d'une infrastructure gigantesque et de la numérisation du monde.
- Mettre en avant le smartphone comme emblématique des objets connectés.

Propos

En très peu de temps, la plupart des objets de la vie quotidienne porteurs de code-barres ont été remplacés par des puces sans contact, lisibles à distance par des capteurs numériques branchés à leurs matrices interconnectées, les ordinateurs.

Des brosses à dent en passant par les vaches, les chats et les chiens, les compteurs électriques, vélos et voitures, les champs, etc. : tout est désormais connectable, en permanence ou par intermittence.

Cette multiplication exponentielle du nombre d'objets connectés se traduira par une hausse tout aussi exponentielle des impacts environnementaux directs associés. Car il faudra bien fabriquer ces milliards de nouveaux objets et gérer leur fin de vie.

Les objets connectés sont déjà présents dans notre quotidien. D'autres arrivent sur le marché. Qu'ils soient portés directement sur soi (montres, lunettes, vêtements, etc.), ou non (ordinateurs portables, capteurs de mouvements), les discours les construisent à la fois comme des moyens d'actions, des auxiliaires, des assistants, des objets transitionnels ou enfin comme des fétiches partenaires d'une relation d'accompagnement (coaching en soin, sport, éducation, rééducation, jeu, etc.).

La dépendance aux objets connectés qui se manifeste déjà sur le plan corporel et affectif favorise cette transformation. Le smartphone, à la fois prothèse et objet transitionnel, en représente l'emblème.

Thème 1 (récit audio). Numérisation du monde physique. Un dialogue entre plusieurs objets connectés dans l'espace public.

Thème 2. Miniaturisation des circuits et objets connectés.

Thème 3. Le smartphone, une « cathédrale technologique » qui nous relie au monde hyper-industriel, un objet qui colonise la planète.

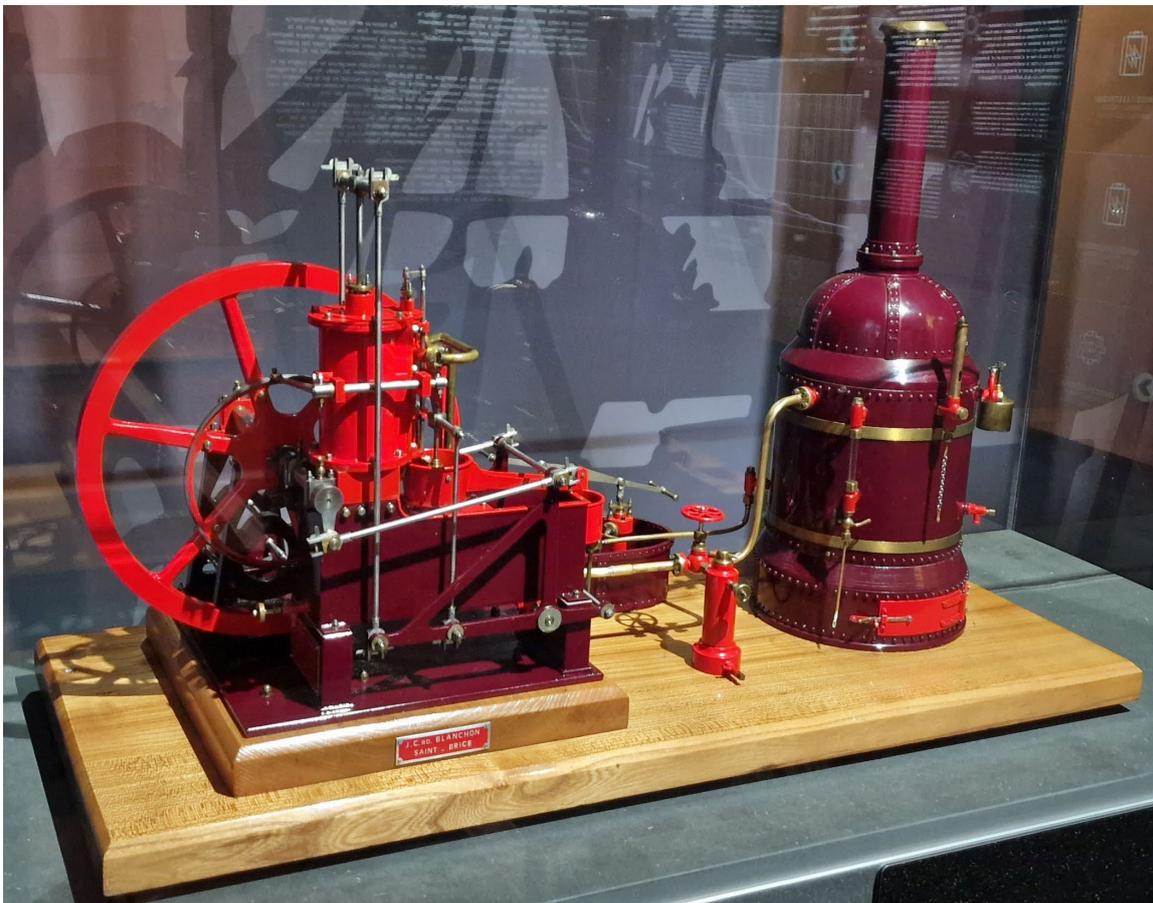
🚦 Energies – Watt et le mythe des transitions énergétiques

Messages et objectifs principaux

- Affirmer le rôle central de la question énergétique dans nos vies et dans le processus d'industrialisation.
- Proposer une lecture décalée et une mise en perspective historique et sociologique de notre rapport aux énergies, à travers l'histoire de la machine de Watt revisitée.
- Interroger cette notion actuellement très en vogue de « transition énergétique », qui ne date pourtant pas d'hier.

Propos

L'histoire de l'énergie c'est l'histoire de la coexistence de types de convertisseurs et de systèmes extrêmement divers. Cette histoire est polarisée par la fascination pour l'innovation : à chaque époque, on est fasciné par le dernier convertisseur à la mode qu'on imagine devenir dominant et comme la solution à tous les problèmes qui lui sont contemporains. Les solutions proposées pour résoudre les questions énergétiques et environnementales relèvent souvent des promesses technologiques. La transition énergétique est-elle un mythe ? En fait, la transition énergétique et écologique n'est pas une histoire d'énergie. C'est une histoire de tout changer...



Récit 1. Watt revisité

Comme souvent dans l'histoire des sciences et des techniques, on ne retient qu'un seul personnage, à qui sont attribués tous les mérites, masquant ainsi la communauté de chercheurs et d'inventeurs qui ont conduit à des bouleversements touchant durablement l'ensemble de notre organisation sociale. Souvent aussi, les pays se disputent la paternité de telle ou telle invention. L'histoire de la machine à vapeur n'échappe pas à ce scénario : la machine de James Watt (développée entre 1763 et 1788) est, bien sûr, une étape clé dans la généralisation des machines à vapeur et l'essor de l'industrialisation. Mais Watt n'était ni tout seul, ni le premier. Et ce convertisseur s'inscrit, comme tous les autres dans une période de transition énergétique...

Récit audio 2. Le rap du charbon

La domination de cette énergie fossile jusqu'à aujourd'hui, mise en chanson. La paroi frontale supporte des ombres en mouvement d'une maquette de machine à vapeur.

Sur les parois latérales seront développés les thèmes suivants :

Thème 1 (récit audio). Qu'est-ce qu'un convertisseur ? Déconstruction du mythe des transitions énergétiques.

Thème 2. Le mix énergétique (situation actuelle, dans laquelle le charbon reste prédominant).

IV.3 Annexe 3 : les deux éléments du temps fort « Homo faber »

Vestiaire et établi

Messages et objectifs principaux

- Incarner cet espace, faire de l'Homme et du corps son centre de gravité.
- Évoquer le foisonnement des activités liées au travail industriel.

Vêtements de travail et outils/objets associés, témoignages audio d'opérateurs/trices

Propos

L'élève entre dans un espace très haut de plafond (environ 10 mètres) et découvre un ensemble de vêtements de travail représentatifs de différentes filières de l'industrie et de différentes époques. Ces tenues de travail sont suspendues au plafond.

Cette installation est complétée par un établi présentant différents outils ou objets en lien avec les corps de métiers représentés par les vêtements.

Le choix des vêtements professionnels (une trentaine) est opéré en fonction de grandes filières industrielles (médical, BTP, transports, services, poseurs de câbles sous-marins, extraction de minerais ou percement de tunnels/galeries...) mais aussi en fonction de la façon dont ils couvrent ou entravent le corps : du « sur soi » au « soi prolongé », du moins couvrant au plus couvrant, du moins « sécurisant » à la combinaison d'astronaute dont rien ne dépasse.

Une collecte de témoignages audio auprès de personnes occupant ces divers métiers a été organisée et a permis de construire une collection d'objets commentés par les personnes interviewées.

Écran géant

Messages et objectifs principaux

- Évoquer les trois espaces symboliques illustrés dans cette séquence, que sont la mine, l'usine et la plateforme numérique.
- Immerger l'élève dans la matérialité des environnements de travail.

Composition artistique réalisée par un artiste vidéaste, sur écran géant

Propos

L'écran géant est divisé en deux parties.

La partie supérieure est habitée par un élément de l'infrastructure relative à l'un des trois environnements retenus, de très grande taille. Cet élément est statique, très légèrement animé (un nuage bouge légèrement dans le ciel sur lequel se détache le chevalement d'une mine, une fumée s'échappe dans un mouvement à peine perceptible d'une cheminée...). Il se voit de loin.

La partie inférieure diffuse un extrait d'environ quatre minutes, sans commentaires, de trois documentaires d'auteurs, confrontant l'élève aux visages de travailleurs dans leur environnement.

La composition de l'écran n'est pas didactique mais artistique, il s'agit d'évoquer trois espaces symboliques que sont :

- La Mine : l'extraction des minerais est ancestrale et universelle. Elle constitue le fondement de l'activité industrielle et le préalable à toute activité de transformation de la matière. Film : [Le Jour du mineur](#) de Gaël Mocaër ;
- L'Usine : symbole de l'organisation dite « rationnelle » ou « scientifique » du travail, de l'optimisation de la productivité. Film : [C'est quoi ce travail ?](#) de Luc Joulé et Sébastien Jousse ;
- La Plateforme numérique : symbole de la reconfiguration du monde par l'entremise du numérique, qui brouille toutes les frontières, rend inopérantes les catégories d'analyse précédentes (fusion des services et des biens manufacturés, apparition d'un nouvel espace-temps, déplacement des lieux de production et de la nature même de ces productions...). Film : [Les Coursiers de la République](#) de Badredine Haouari.