

Vaucanson et l'homme artificiel. Des automates aux robots

À la suite des colloques universitaires organisés en 2009 pour le tricentenaire de sa naissance, le Musée dauphinois retrace la vie de Jacques Vaucanson, dont les travaux sur les automatismes ont fait progresser l'histoire des techniques et ouvert la voie de la robotique. L'exposition rend hommage à l'inventeur au fil d'un parcours chronologique qui replace son œuvre au centre des découvertes majeures du XVIII^e siècle. Créateur d'automates qui firent sa renommée, inventeur de la machine à tisser automatique, Vaucanson participa à l'effervescence du siècle des Lumières et développa une réflexion autour de l'organisation du travail. Pionnier, visionnaire, inventeur génial ? L'exposition sort de l'ombre l'œuvre de Vaucanson et en restitue toute son étendue. Elle interroge en seconde partie la recherche actuelle sur la simulation de la vie, dans les domaines de l'intelligence artificielle, de la cybernétique et des nanosciences. Après l'ère des automates, androïdes et êtres bioniques reconfigurent de nouveaux rapports entre l'homme et la machine, dont il convient de s'interroger.

Un inventeur au siècle des Lumières

De l'enfance aux premiers automates

Jacques Vaucanson naît à Grenoble le 24 février 1709 dans une famille de gantiers. Les informations sur sa jeunesse sont rares mais historiens et biographes vantent unanimement la précocité de son génie dans les arts de la mécanique. Fasciné dès l'enfance par les mouvements horlogers, la

légende rapporte qu'il réparait avec succès les montres de son entourage, une passion suggérée dans l'exposition par deux horloges du XVIII^e siècle.

Orphelin de père, il entame à l'âge de six ans des études chez les jésuites à Grenoble avant d'embrasser le noviciat auprès des minimes à Lyon. Il quitte pourtant l'habit religieux deux ans plus tard pour retourner à la vie civile.

En 1728, Vaucanson part étudier à Paris la mécanique, la physique et l'anatomie. La société d'alors, influencée par une vision mécaniste du corps héritée de Descartes et de Mersenne, se passionne pour les sciences de la vie. Sont conservés de cette époque de nombreux mannequins anatomiques, cires et ouvrages de vulgarisation. Sortie des collections du Musée d'histoire naturelle de Paris, la « Femme assise » est une cire de la fin du XVIII^e siècle qui témoigne dans l'exposition de cet engouement pour une meilleure connaissance du corps humain. Vaucanson réalise alors ses premières machines « ... où plusieurs automates imitaient les fonctions naturelles de plusieurs animaux par le mouvement du feu, de l'air et de l'eau », qu'il nomme « anatomies mouvantes ».

Le montreur de « merveilles »

En 1733, Vaucanson entreprend la construction du *Canard* et du *Joueur de tambourin et de galoubet*, puis deux ans plus tard, du *Joueur de flûte*. Ces automates lui apportent la reconnaissance de l'Académie royale des Sciences et le triomphe populaire.

Le mécanisme à découvert du *Canard* permet de constater la complexité des rouages et des mouvements mais surtout d'expliquer par la mécanique ce que peut être le vivant.

Le *Joueur de flûte* est l'automate le plus perfectionné de Vaucanson, dont la conception novatrice dépasse largement ceux inventés dès la Renaissance. Il interprète véritablement douze airs différents avec une flûte traversière. Un cylindre à cames et picots actionne des tringles qui commandent elles-

mêmes les doigts de bois mobiles pour boucher les trous de la flûte. Le cylindre permet également le mouvement des lèvres, de la langue et de la mâchoire inférieure. Des soufflets produisant de l'air comprimé à trois niveaux de pression différents pilotent les variations du flux envoyé vers la bouche.

Les trois automates sont ensuite vendus par Vaucanson et leurs différents propriétaires les exhibent pendant plus d'un demi-siècle dans l'Europe entière. Leur trace est perdue depuis 1850 mais des photographies conservées par le musée des Arts et Métiers laissent supposer que le *Canard* et le *Joueur de galoubet* ont brûlé dans un incendie en Russie ou en Allemagne. On ignore par contre ce qu'est devenu le *Joueur de flûte*.

Vestiges de l'époque des Lumières, les réalisations des horlogers Jaquet-Droz à Neuchâtel – dont l'une *L'écrivain automate* de 1769 issue du Musée d'art et d'histoire de Neuchâtel, est exposée - et la *Joueuse de tympanon* au musée des Arts et Métiers à Paris sont les rares automates du XVIIIe siècle conservés de nos jours.

Aujourd'hui, des sculpteurs d'automates prolongent l'art de leurs prédécesseurs par des créations qui réinterprètent librement les anatomies mouvantes, comme celles réalisées par François Junod à Sainte-Croix en Suisse et par Jacques Monestier, dont quelques-unes sont présentées dans l'exposition.

Du mécanicien à l'ingénieur

Vaucanson est nommé inspecteur des manufactures de soie du royaume par Louis XV en 1741. L'industrie française du textile souffre de la concurrence étrangère, particulièrement de celle du Piémont qui fournit Lyon, capitale de la soierie. Vaucanson réorganise alors ce secteur et modernise toutes les étapes de fabrication de la soie : dévidage du cocon, moulinage du fil et tissage.

Il rédige un mémoire sur la réforme de l'industrie, instaurant un nouveau rythme économique et social et invente une série de machines et de machines-outils qui révolutionnent le savoir faire textile et préfigurent l'essor industriel du XIX^e siècle.

Il met au point en 1745 le métier à tisser automatique, qui exempt nombre d'ouvriers de travailler les étoffes unies. Il améliore ensuite le métier à tisser les façonnés en lui ajoutant un mécanisme supprimant lui aussi la main-d'œuvre dans la reproduction des dessins de l'étoffe. L'automatisme trop élaboré et la crainte suscitée par une invention supplémentaire dans une société déjà éprouvée par les changements techniques, suffisent à reléguer cette machine à l'état de prototype au profit du métier Jacquard cinquante ans plus tard.

Les machines-outils

Vaucanson invente de nouveaux outils pour fabriquer ses automates, comme le *vilebrequin d'encoignure*. Il met également au point les premières machines-outils industrielles : *la machine à percer horizontale*, une ingénieuse *machine à fabriquer une chaîne* ou encore *les moulins à organsiner* c'est-à-dire à torsader les fils de soie. Pour usiner les cylindres de cuivre de sa nouvelle calandre à lustrer les étoffes d'or et d'argent, il réalise *le tour à charioter*, qui connaît une rapide exploitation.

Les manufactures modèles et l'organisation du travail

La première manufacture royale naît à Aubenas en Ardèche, modèle d'architecture dont la propreté, l'éclairage et la ventilation des espaces témoignent d'une conception moderne de l'industrie. En Dauphiné sont créées deux autres manufactures à l'initiative des industriels Pierre Effantin à Romans et Joseph-Noël Jubié à La Sône. Mais de nombreux conflits avec

Vaucanson éclatent en raison des retards administratifs et de livraison des machines. Sa manière de concevoir les machines, d'imaginer de nouvelles méthodes de production, de prendre en compte l'organisation du travail et la dimension économique font néanmoins de Vaucanson l'un des premiers ingénieurs mécaniciens français.

De l'homo sapiens au cyber sapiens

Vaucanson n'a cessé de confronter le rapport de l'homme à la machine. Les récents développements technologiques laissent entrevoir des perspectives très concrètes quant à la maîtrise du vivant et aux moyens de le transformer.

L'âme des machines

Sans ordinateur, le robot n'est guère plus qu'un automate, incapable de s'adapter aux changements. C'est à partir de la seconde moitié du XXe siècle que l'intelligence artificielle occupe une place centrale au sein de la recherche informatique. Le développement exponentiel de la capacité de calcul incite les chercheurs à rêver à la réalisation de « gros cerveaux électroniques sur pattes ». Mais l'idée de transformer de la matière inerte en système intelligent renvoie à nos propres définitions de l'intelligence, que l'on ne peut réduire à une formidable capacité de calcul.

Longtemps, les scientifiques ont rempli le cerveau des robots d'algorithmes, pensant accroître leurs performances. Aujourd'hui, les chercheurs mettent en lumière l'importance du corps dans la réalisation de tâches complexes ; l'intelligence d'un androïde se mesure à l'aune de deux paramètres : son adaptabilité à l'environnement et la complexité de son comportement.

L'intelligence du robot est conçue en terme de « sensibilité physique » plutôt que de « pensée symbolique ».

Une espèce en voie de développement

Les progrès de l'électronique et de l'informatique ont permis de développer des robots toujours plus intelligents et autonomes, capables d'analyser leur environnement et de réagir de manière appropriée face à des situations différentes. Doté de bras, de jambes et d'une tête, l'humanoïde hante notre imaginaire. Il est « naturellement » adapté à l'environnement humain et suscite émotion et empathie.

Mais créer des robots humanoïdes est difficile et coûteux. Le défi de la marche est particulièrement complexe à relever. Ils sont donc restés longtemps un fantasme, les industriels préférant produire des robots utilitaires, tels ceux employés dans l'industrie automobile.

Le Japon produit aujourd'hui des robots qui ne sont plus cantonnés aux chaînes de production des usines. Ils sont conçus pour tous les usages, du transport à la médecine, en passant par l'assistance aux personnes. Ils sont également devenus des compagnons de vie, des robots de divertissement.

Les laboratoires de recherche travaillent également sur la notion d'« évolution » : le robot pourrait apprendre par lui-même de nouveaux comportements et enrichir son langage. Ces nouveaux horizons en neurosciences associés à une ressemblance physique parfois surprenante, interrogent sur leur rôle à venir au sein de notre société.

Améliorer l'humain ? De l'homme réparé à l'homme augmenté

Les progrès de la médecine et de l'informatique permettent aujourd'hui de réaliser des prothèses de plus en plus élaborées, mimant fidèlement la fonction perdue. On peut même envisager le traitement de certains

handicaps en implantant dans le corps des micro-puces électroniques ou en le dotant de membres robotisés.

Se posent alors de redoutables questions d'éthique. La frontière entre « corps réparé » et « corps augmenté » tend à devenir floue. Personne ne songe à remettre en cause les stimulateurs cardiaques, les membres artificiels, les implants auditifs ou même les lentilles de contact : l'acceptation culturelle et sociale des modifications corporelles est en pleine évolution.

Certains scientifiques exposent leurs espoirs d'améliorer l'humain dans sa chair. Kevin Warwick est ainsi devenu en 2002 le premier être humain à se faire implanter une puce informatique reliée à son système nerveux. Le développement des nanotechnologies ouvre des perspectives séduisantes pour la santé mais suscite des débats qui divisent l'opinion et créent une véritable angoisse existentielle.

L'homme virtuel

À l'origine, le terme « avatar » désigne en sanskrit les incarnations successives du dieu Vishnou. Aujourd'hui, ce mot évoque l'artefact humain transformé – le corps réel étant remplacé par des images digitales et l'intelligence artificielle. Dans ce monde virtuel, chacun peut modifier son identité et acquérir des pouvoirs accrus, changer de sexe ou vivre éternellement jeune. Véhicules de ces fantasmes, les avatars permettent de devenir l'être rêvé et de dépasser nos limites.

Véritables phénomènes de société, les jeux vidéo - tels *SIMS* et *Second Life* - utilisent des avatars, le joueur pouvant incarner le protagoniste de l'histoire. À travers ces mondes virtuels en 3D, l'homme tente de simuler la vie et utilise des enveloppes numériques pour s'immerger dans les univers qu'il crée et conquérir de nouveaux espaces.

Qui serons-nous demain ?

Comment notre futur va-t-il s'organiser avec le développement de ces créatures artificielles ? Ici, réalité et fiction se confondent. Si l'immense subtilité fonctionnelle du corps humain demeure encore loin des possibilités technologiques, notre avenir est très certainement en gestation dans les laboratoires. Il est encore tôt pour connaître quels axes de recherches aboutiront et lesquels resteront une utopie. Il est également tôt pour savoir si ces êtres artificiels nous affranchiront de notre condition ou au contraire participeront à notre asservissement. A l'aube d'une ère, prometteuse d'inventions et de découvertes sans précédent, il convient de s'interroger sur les enjeux, les risques et les espoirs qui les accompagnent.

La scénographie spectaculaire imaginée pour cette exposition, immerge le visiteur dans cet univers à la fois fascinant et effrayant, où films cultes de science-fiction, images virtuelles et robots en action mènent le visiteur aux frontières d'un monde où chaque découverte engage l'avenir.

Autour de l'exposition

Les éditions

Une publication

Vaucanson et l'homme artificiel.

Des automates aux robots

*Ouvrage collectif sous la direction de Chantal Spillemaecker.
Presses universitaires de Grenoble, avril 2010, 150 pages, 40 €*

Le Journal des expositions du Musée dauphinois n° 16

Toute l'actualité du Musée dauphinois. 8 pages, illustré, noir et blanc.
Parution mars 2010.

*En diffusion libre à l'accueil du Musée dauphinois et sur le site internet
www.musee-dauphinois.fr*



Spectacle

Rêves mécaniques

Judi 22 avril 2010 à 16h

L'orgue de barbarie et la cornemuse, objets d'art et de curiosité, seront les vedettes de ce concert. Francis Lara, tourneur de manivelle et son complice Pierre Goergler, cornemuseur, se livreront à des variations musicales où se mêlent poésie, humour et fantaisie. Un hommage mélodieux à Jacques Vaucanson.

Concert tout public animé par Francis Lara.

Entrée libre. Durée : 1h



Montreur de merveilles

Dimanches 25 avril, 9 et 23 mai, 6 juin 2010, de 15h30 à 17h30

Francis Lara donnera vie à l'automate *Anas Mechanica Arcana* et dévoilera le génie des mécanismes de plusieurs automates qui permettent le mouvement ou créent la musique.

Entrée libre. Pour tout public.



Ciné-concert

Metropolis

Samedi 29 mai 2010 à 20h30

Film de science-fiction muet, réalisé en 1927 par Fritz Lang.

Metropolis est une mégapole ségrégationniste. La ville haute héberge les classes dirigeantes oisives tandis que les travailleurs, dans la ville souterraine, s'épuisent au fonctionnement de la cité. Freder, fils de Johhan Fredersen qui dirige la ville, s'éprend de Maria, de la ville basse. Cette dernière prédit aux ouvriers l'arrivée d'un « messie » qui apportera l'égalité. Rotwang, inventeur de la folle machine qui fait fonctionner Metropolis, est chargé par Fredersen de maintenir l'ordre établi. Rotwang donne alors à un robot l'apparence de Maria. Mais à quel dessein ?

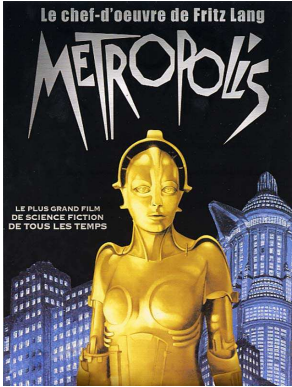
Pendant la projection, Stéphane Plotto accompagnera l'action en direct d'une création musicale originale.

Présentation du film par Jean Serroy, professeur émérite de littérature française à l'université Stendhal de Grenoble, critique de cinéma, écrivain.

Entrée libre dans la limite des places disponibles.

De nouveaux rendez-vous autour de l'exposition seront programmés à la saison culturelle prochaine.

À guetter sur : www.musee-dauphinois.fr



Les partenaires

Conseil scientifique

Anne Dalmasso, maître de conférences d'histoire contemporaine, université Pierre Mendès-France, Grenoble 2 • Jean-Claude Duclos, conservateur en chef et directeur du Musée dauphinois, Grenoble • Anne-Marie Granet, professeur d'histoire contemporaine, université Pierre Mendès-France, Grenoble 2 • Jean-Claude Heudin, directeur du laboratoire de recherche de l'Institut international du multimédia, Paris • Bruno Jacomy, directeur adjoint du Musée des Confluences, Lyon • Caroline Junier, conservateur en chef, département des arts décoratifs, Musée d'Art et d'Histoire, Neuchâtel • François Junod, sculpteur d'automates, Sainte-Croix, Suisse • Alain Mercier, chargé de recherches historiques au Musée des Arts et métiers, Paris • Bernard Roukhomovsky, maître de conférences en littérature française, Université Stendhal-Grenoble 3, président du « Tricentenaire Vaucanson ».

Ont été associés à la réalisation de l'exposition

Académie des Sciences, Institut de France, Paris : Florence Greffe, conservateur des archives, Jean Dercourt, secrétaire perpétuel • ACONIT (Association pour un conservatoire de l'informatique et de la télématique), Grenoble : Philippe Duparchy • Laurent Pernot, coordinateur de la mission de sauvegarde PSTC • Archives départementales de l'Isère : Hélène Viallet, directrice • Archives municipales de Grenoble : Anne Boulenc, responsable • Bibliothèque municipale d'étude de Grenoble : Marie-Françoise Bois-Delatte, conservateur en chef et Emmanuelle Spagnol • Centre international de la mécanique d'art, Sainte-Croix, Suisse : Liliane Gertsch, directrice • Jean-Noël Duru, Grenoble • Georges Flandrin, Paris • Peter Ford-Dominey, Laboratoire INSERM, U486, Institut de recherche en neurosciences et robotique, Rhône • Yves Gellie, photographe, Paris • Estelle Gilet, INRIA, Grenoble • Jean-Luc de Krahe, responsable de la communication, Honda Belgique • Jacques Monestier, sculpteur d'automates, Valmondois • Musée d'art et d'industrie, Saint-Etienne : Nadine Besse, directrice • Musée des automates, Grenoble : Francis Lara, directeur • Musée national de la Renaissance, Ecoen : Thierry Crépin-Leblond, conservateur général • Chantal Bor, régisseur des collections • Musée des Arts et Métiers, Paris : Serge Chambaud, directeur du musée ; Anne-Laure Carre-Coursaris, ingénieur chargée des collections • Christiane Marçot • Nathalie Naudi, photothèque • Musée des sciences médicales grenoblois : Sylvie Breton, directrice • Museum d'Histoire Naturelle, Paris : Michelle Lenoir, directrice des bibliothèques et de la documentation ; Musée Flaubert et d'histoire de la médecine, Rouen : Arlette Dubois, conservateur • Sophie Demoy, assistante • Musée Hector-Berlioz, La Côte-Saint-André, Isère : Antoine Troncy, attaché de conservation • Musée de la Révolution française, Vizille, Isère : Alain Chevalier, conservateur en chef • Hélène Feger-Puig, responsable du centre de documentation • Société Chabloz Orthopédie, Fontaine, Isère : Pierre Chabloz, directeur, Julien Mouret • Tornier S.A., Implants chirurgicaux, Saint-Ismier, Isère : René Tornier, fondateur, Stéphanie Bontemps, directeur marketing opérationnel, Séverine Abbadie, responsable communication, Éric Beloux, chirurgien prothésiste • Frédéric Vidoni, sculpteur d'automates, Chambéry • Etablissement Audika, Grenoble.

L'équipe de réalisation de l'exposition

Conception : Chantal Spillemaecker, conservateur en chef au Musée dauphinois, assistée de Stéphanie Rouanet, chargée de mission.

Scénographie : Jean-Noël Duru

Réalisation technique : Joseph Bernard, Jean-Pierre Cotte, Dorian Jodin, Daniel Pelloux sous la direction d'Armand Grillo et de Jean-Louis Faure ;

Collections et documentation : Valérie Huss, Elvire Basse, Marie-Andrée Chambon, Eloïse Antzamidakis, Zoé Blumenfeld-Chiodo, Benoît Montessuit, Petruta Vlad.

L'équipe de communication et de médiation

Graphisme : Hervé Frumy assisté de Francis Richard

Communication : Agnès Jonquères

Service des publics : Franck Philippeaux, Carole Darnault et Nicolas Darnault

Musée dauphinois

30 rue Maurice Gignoux

38031 Grenoble cedex 01

Téléphone : 04 57 58 89 01

www.musee-dauphinois.fr

Ouvert tous les jours sauf le mardi

De 10h à 18h du 1er septembre au 31 mai

Et de 10h à 19h du 1er juin au 31 août

Fermeture le mardi et les 1er janvier, 1er mai et 25 décembre.

Entrée gratuite

Le Musée dauphinois est un musée départemental relevant du Conseil général de l'Isère.