

# Le Grand Éléphant



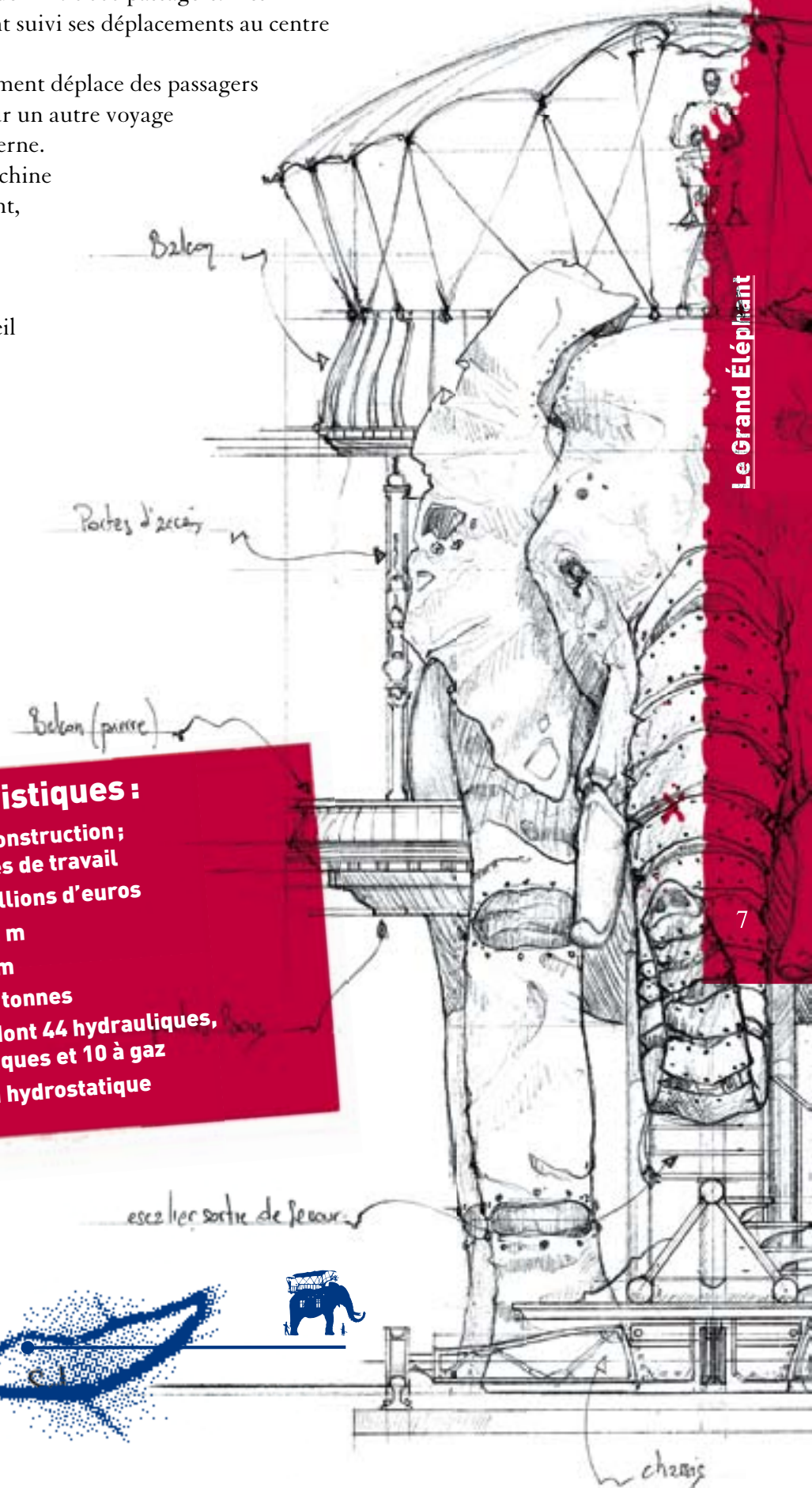
Sorti de l'atelier de la compagnie *La Machine* le 1<sup>er</sup> juillet 2007, l'Éléphant a transporté en 4 ans et demi 250 000 passagers. Des centaines de milliers de visiteurs ont suivi ses déplacements au centre de la ville sur l'île de Nantes.

Cette architecture en mouvement déplace des passagers dans son monde, à son rythme, pour un autre voyage dans la ville qui a vu naître Jules Verne.

La confrontation entre la machine et l'animal, le mécanique et le vivant, ouvre des espaces à l'imaginaire.

La présence permanente de l'Éléphant au cœur de la cité, sa régularité, mais aussi son sommeil toutes les nuits à l'entrée des Nefs a transformé ce nouveau territoire à la pointe ouest de l'île de Nantes.

Le Grand Éléphant fait aujourd'hui le lien entre le Carrousel des Mondes Marins et les Nefs où se trouvent l'atelier de la compagnie et la Galerie des Machines, centre de la proposition artistique des Machines de l'île.



Le Grand Éléphant

## Caractéristiques :

- 30 mois de construction ;
- 70 000 heures de travail
- Coût : 2,5 millions d'euros
- Hauteur : 12 m
- Largeur : 8 m
- Poids : 48,4 tonnes
- 60 vérins, dont 44 hydrauliques, 6 pneumatiques et 10 à gaz
- Propulsion hydrostatique





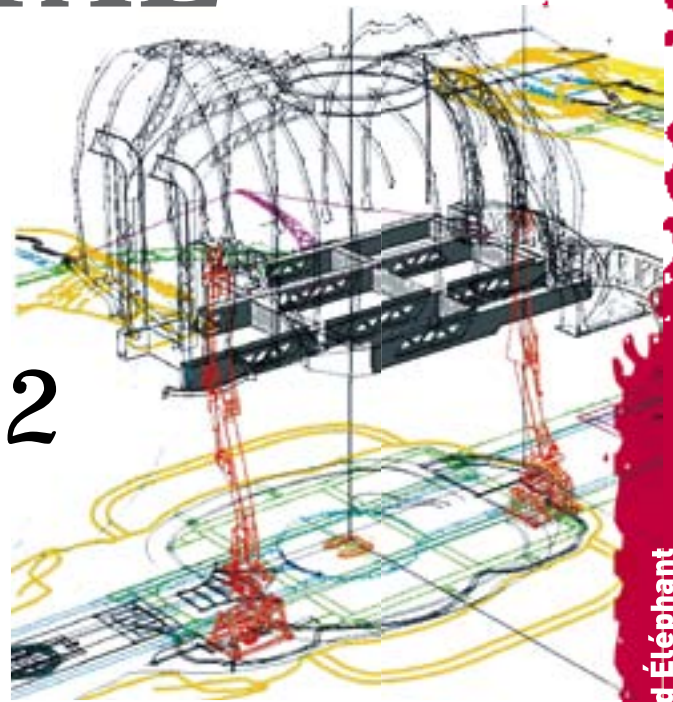
# Le travail du MÉTAL



La maquette de la structure de l'Éléphant est fabriquée au départ de la construction, pendant les phases d'études. Pour les constructeurs de la Machine, cette étape est incontournable, elle permet de visualiser l'ensemble des problèmes de construction et d'assemblage. Les premières réunions entre les concepteurs, le bureau d'étude et les constructeurs se passent autour de cette maquette.



Les ingénieurs responsables de la motorisation et de l'hydraulique participent à la conception du châssis, des pattes, de la trompe et de toutes les parties motrices.



Le bureau d'étude calcule et dessine toutes les pièces de la structure de l'animal.

4



Les métallos, assembleurs, soudeurs, tourneurs... réalisent la structure acier de l'Éléphant suivant des plans d'exécution réalisés sur ordinateur (CAO conception assistée par ordinateur).

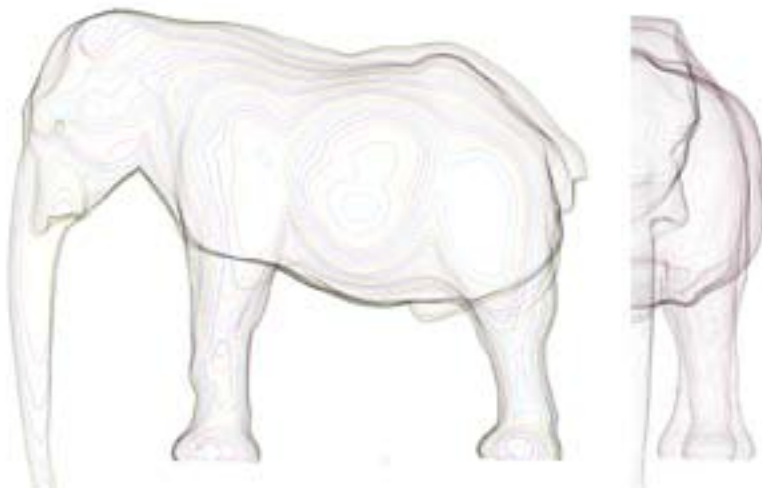


# Le travail du BOIS

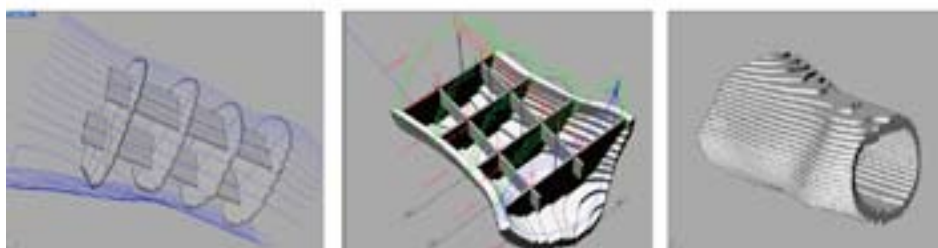
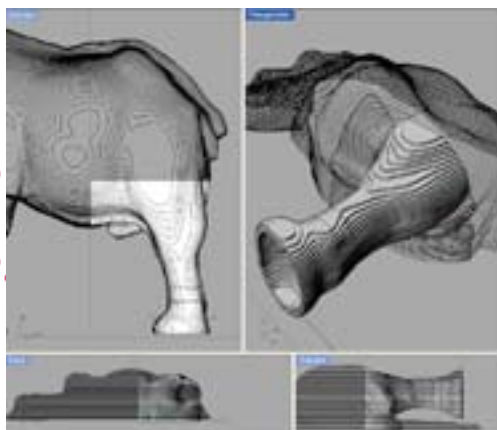


Emanuel Bourgeau sculpte une demi-face de l'Éléphant au 1/5<sup>e</sup>.

2



La maquette est scannée. On obtient une peau numérique de 1 200 points, déterminés par leurs coordonnées (x, y, z).



Les points sont reliés pour former des courbes de niveau. L'ordinateur détermine des tranches de bois d'une épaisseur de 5 cm, et imprime le plan de chacune des lames de bois qui vont être découpées dans des planches de Tulipier.

# 4



Le Tulipier



Le Rubis atteint le port de Nantes, l'été 1732. À son bord le marquis de la Galissonnière, futur gouverneur du Canada, rapporte dans ses bagages pour le roi Louis XV une petite bourse en cuir contenant quatre graines de tulipier de Virginie. Plantées dans le Jardin de Versailles, les tulipiers se répandront en Europe et notamment à Nantes. Deux spécimens remarquables ornent le Parc de Procé et le Jardin des Plantes.

Pouvant atteindre 60 m en Amérique du nord, cet arbre à feuilles caduques de la famille des Magnoliacées a la particularité de développer des fleurs très odorantes, dont la forme rappelle étonnamment la tulipe.

## Les différents types de bois utilisés

**Le Tulipier** – la peau de l'Éléphant – bois qui ne se fend pas et sèche bien, léger, absorbe bien les teintures et les produits de traitement. Il est acheminé

par bateau depuis l'Amérique du Nord, puis séché et découpé sous le pont Cheviré.

**Le Tilleul** – la peau de l'Éléphant – bois homogène, tendre et facile à sculpter.

**Le Chêne** – les défenses de l'Éléphant – bois dur et résistant.

**Le Mélèze de Sibérie** – pour le plancher qui va se griser avec le temps – bois solide et léger.

© Les Machines de l'île - juin 2012



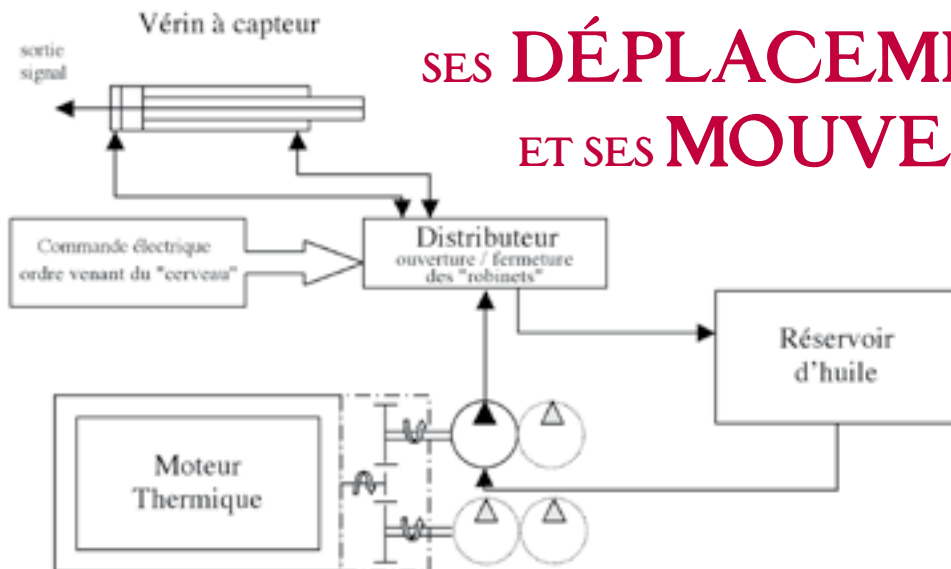
Deux lames de bois sont collées et vissées. Le lendemain, après avoir enlevé les vis, une nouvelle lame de bois est collée. Pour le dos de l'Éléphant, il a fallu 104 jours de collage.



© Les Machines de l'île - juin 2012



# LA MOTORISATION DE L'ÉLÉPHANT, SES DÉPLACEMENTS ET SES MOUVEMENTS



De calculs en calculs, nous parvenons à définir la puissance nécessaire du moteur thermique, qui sera le cœur, soit un 6 cylindres turbo de 450 chevaux tournant à 2 000 tours/minute, avec une masse de l'ordre d'une tonne. Il sera accompagné de quatre pompes hydrauliques qui feront couler dans les artères et les veines du pachyderme un débit de plus de 1 000 litres/minute. Un réservoir à gasoil de 800 litres est prévu d'un côté, et une réserve d'huile de 2 300 litres de l'autre.

## Le choix de quatre circuits hydrauliques indépendants est adopté

Le premier circuit sera dédié à l'avancement de l'éléphant. Il est composé d'une transmission hydrostatique avec un système de freinage dynamique en mode de propulsion. Un freinage statique est également prévu pour stopper les 48,4 tonnes de notre « animal ». La vitesse de ce dernier, soit 0,9 mètre/seconde, a pu être calculée grâce à des capteurs montés directement dans les moteurs hydrauliques et connectés à son cerveau.

Le deuxième circuit hydraulique est une nouvelle pompe à pistons axiaux, autre ventricule qui permet l'alimentation de ses quatre membres. Chacune des pattes sera articulée d'un vérin d'épaule,

d'un vérin de coude, d'un vérin de poignet et d'un vérin de transversal qui permettront de changer de direction.

Le troisième circuit est celui qui sera consacré à tous les autres mouvements de vie, ceux du cou et de la tête, des oreilles, de la mâchoire et de la langue, sans bien sûr oublier les vingt et un vérins hydrauliques qui actionneront les muscles de son appendice nasal, organe tactile qui lui sert à saisir, à aspirer, et à boire : la trompe.

Le quatrième et dernier circuit hydraulique est une pompe en régulation automatique qui génère un débit pour l'alimentation d'un moteur à pistons. Celui-ci entraîne une génératrice de 42 KVA qui produit de l'énergie électrique pour le circuit de puissance en triphasé, afin d'alimenter un compresseur, un groupe de refroidissement pour le circuit d'eau ainsi que la pompe de relevage.

Le circuit de commande en basse tension est produit par des batteries rechargées par la génératrice, ce qui laisse une autonomie d'éclairage d'environ 6 heures lors de l'arrêt du moteur thermique.

Une fois la cinquantaine de capteurs connectés à son cerveau, ce dernier pourra analyser et faire effectuer faits et gestes, tous préalablement enregistrés dans de multiples programmes.



Essais hydrauliques de mouvement d'une patte du Grand Éléphant



## Le cou, la tête et la trompe

Chacune de ces parties est alimentée par des vérins, pour les fonctions haut/bas et droite/gauche. À noter que le plus gros vérin de l'Éléphant est celui du cou qui doit pouvoir fournir l'effort nécessaire à la levée conjointe de l'ensemble cou-tête-trompe, soit 23 tonnes.

Tels les ossements d'un dinosaure de musée, des vertèbres de la trompe nous sont confiées pour être reliées par des axes d'articulations. Les trois premières, en partant du haut, ne pourront effectuer que des mouvements de haut en bas car les défenses nous empêchent d'effectuer des animations droite-gauche. Les huit autres pourront être animées, elles, de haut en bas et de droite à gauche. La dernière sera équipée d'une pince d'où jaillira de l'eau. Dans l'axe central, il nous faudra combiner près de 300 mètres de flexibles hydrauliques permettant la liaison entre le distributeur et chaque vérin.

*Qu'est-ce qu'un vérin, une pompe hydraulique?...*

**pour en savoir + ...**



**Carnet technique n° 2 "Le Grand Éléphant"**  
(disponible au **Café de la Branche** et sur la **e-boutique**)

La patte de l'Éléphant ne fait jamais deux fois les mêmes gestes. Chaque fois qu'elle se lève, le geste est différent. Ce geste est lié à la vitesse de la machine, la position des roues, l'angle de rotation. L'Éléphant adapte sa marche en conséquence. C'est un automate qui analyse le mouvement des roues et agit sur les vérins pour que la patte se pose au bon endroit.

Eadwaerd Muybridge  
*Chronophotographie de l'éléphant (1890)*

© Les Machines de l'île - juin 2012



# Le Grand Éléphant

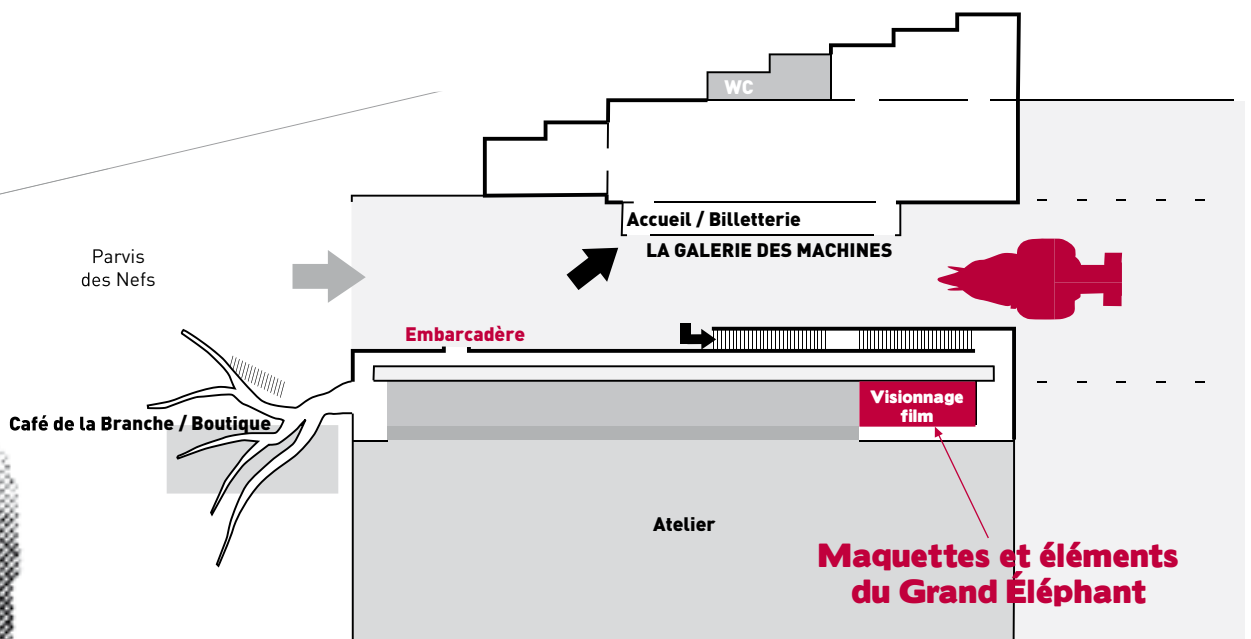
## Une sculpture MOBILE

L'éléphant est un véhicule en mouvement qui se balade dans la ville et met en interaction les décors. C'est une véritable sculpture urbaine mobile, un élément en déplacement dans un territoire en plein changement. »

Pierre Orefice



Le Grand Éléphant



34



WC