



L'énigme est celle d'une stupéfiante prouesse technique deux fois millénaire, attestée par des écrits anciens (de Lucrèce, Suétone, Pline...) et des vestiges d'implantations de mâts aux sommets de certaines ruines comme Colisée et Arènes de Nîmes. Incroyable mais vrai ! Aux siècles des Césars les foules d'aficionados de gladiature et autres jeux de cirque étaient protégées des ardeurs du soleil sous d'immenses « vela » tendues au-dessus des gradins des amphithéâtres romains. Tous les archéologues et historiens spécialistes de l'Antiquité romaine savent cela. Ce n'est que depuis une cinquantaine d'années que les amateurs de football et de rugby bénéficient parfois de pareil confort dans les tribunes de stades, notamment dans ceux des pays organisateurs des 10 dernières Coupes du Monde de football. On peut voir sur le web que les 12 brésiliens de la Coupe 2014 ont tous des tribunes couvertes.

Le Colisée en 2014 et aux siècles des Césars

Chaque année six millions de visiteurs viennent admirer les majestueuses ruines du Colisée sans bien imaginer ce qu'il était aux siècles des Césars : profusion de marbres dans les parties intérieures, 240 statues ornant les façades, sommet pourvu de 240 gros mâts en bois dont les trous d'ancrage de 50 x 40 cm dans les pierres de l'attique sont toujours visibles. Des mâts, peut-être agrémentés de fanions colorés, qui portaient un immense velum ombreux tel que le montre l'image. Un velum, selon des écrits d'époque, pouvant être affalé comme les voiles d'un bateau. Un clic sur l'image permet de voir en accéléré les surprenants dépliements et repliements des quelques 25 000 m² de toile (3 à 4 terrains de foot), « un spectacle plus admirable que les combats de gladiateurs eux mêmes » a écrit Pline.



Enfin une réponse bien étayée à une question posée il y a 120 ans !

«Comment pouvait-on tirer le velum dessus ?» s'étonnait déjà Emile Zola (1840 - 1902), perplexe et décontenancé, un jour qu'il se trouvait au pied des ruines du Colisée, conscient de l'importance de la surface de toile nécessaire, à suspendre à 50 m de hauteur, celle d'un immeuble de 15 étages. La question est restée sans réponse crédible jusqu'en ce début de troisième millénaire, les diverses représentations fantaisistes du mystérieux ciel de toile par certains archéologues n'étant pas plus associées à une démonstration de faisabilité que celle de l'aptitude de l'hélicoptère de Léonard de

Vinci à pouvoir décoller. Il en va tout autrement de la théorie que lui a consacré le site web de 2013 « velum-colisee.com », celle de René Chambon. Ses calculs (1) démontrent sans contestation possible qu'il y a 2000 ans les Romains pouvaient couvrir les tribunes du Colisée, et à fortiori celles de moindre dimensions des quelques 300 théâtres et amphithéâtres éparpillés dans l'immense Empire, avec des toiles de lin, dépliables et repliables comme des rideaux de théâtres, portées par des cordes en chanvre accrochées à des mâts en bois implantés au sommet de l'édifice.. Démonstration sans contestation possible car validée par Bureau Veritas et une modélisation de Dassault Systèmes (2), leader mondial en logiciels de pointe. In fine, il est expliqué comment au Colisée 50 000 aficionados de gladiature pouvaient être protégés des ardeurs du soleil. Cela au moyen de 240 gros mâts en bois, 240 toiles de lin de 2 x 50 m, 50 km de cordes en chanvre de 8 à 10 mm et 150 à 200 m de cordes en chanvre de 80mm... avec des coefficients de sécurité à la rupture idem ceux de nos câbles d'ascenseurs. Les couvertures de nos derniers stades mettent en œuvre des masses de constituants par m2 dix fois supérieures a celles du Colisée !

(1) et (2) A la fin du présent site des liens donnent accès aux 8 pages de calculs de René Chambon et à deux comptes rendu de la modélisation de son immense velum par Dassault Systèmes. Modélisation allant jusqu'à prendre en compte les frottements d'anneaux glissant sur des cordes et concluant : « L'animation 3D réaliste des déformations de la toile et des câbles au cours du repliement et du déploiement du velum, ainsi que l'analyse des efforts nécessaires à chaque instant, finirent de valider que le système imaginé pouvait effectivement fonctionner. Cette simulation montre aussi que la force d'un homme était suffisante pour actionner chaque treuil, et ce même en cas de problème de synchronisation des tireurs ou défaillance passagère d'un tireur.»

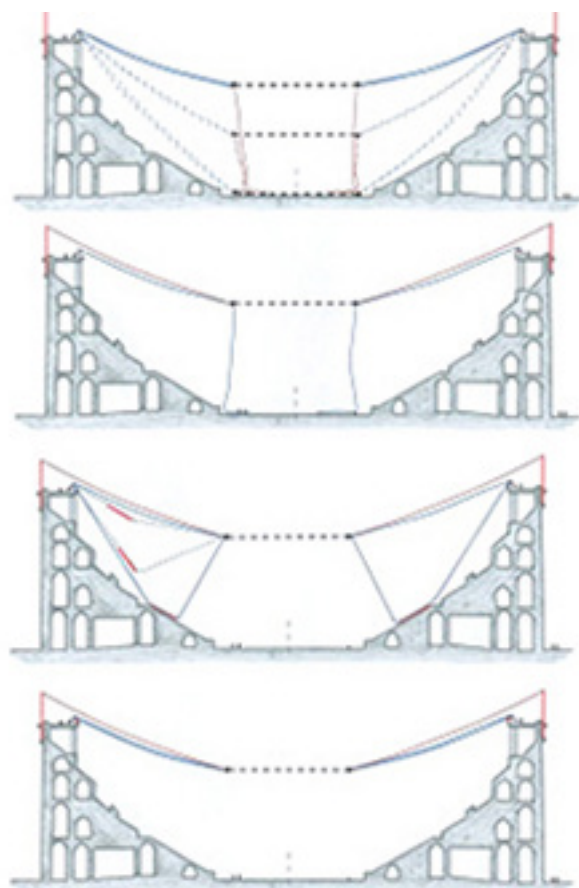
Chapeau bas aux architectes romains contemporains de J C !

--- pour avoir imaginé un velum suspendu à des câbles, concept qui ne sera réinventé qu'au 19 me siècle, pour des ponts légers et de grandes portées.

--- pour avoir imaginé un velum tel une jupe plissée, aussi aisément dépliable et repliable qu'un rideau de théâtre.

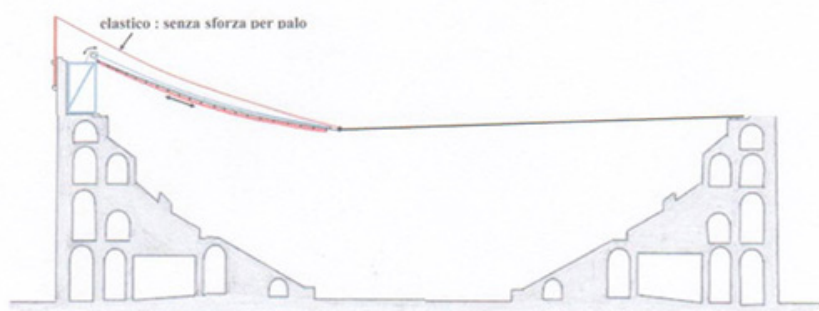
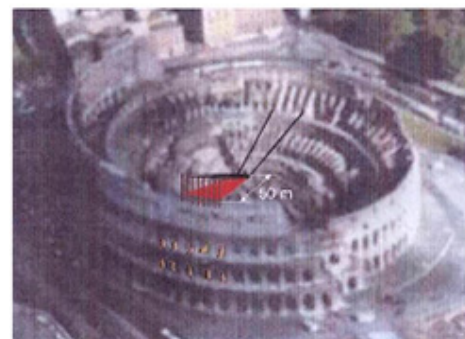
--- pour avoir su, avant la pose de la première pierre d'un amphithéâtre, déterminer le nombre de mâts et leurs sections, les épaisseurs des murs ad hoc pour supporter les efforts.

Des dessins du site velum-colisee.com, tels ceux ci contre, illustrent, sans contestation possible, que l'installation initiale pouvait se faire, sans grue, sans échafaudage, à la force des bras d'un petit nombre d'hommes. L'ingéniosité et l'audace de nos ancêtres romains pour le confort des spectateurs sont d'autant plus sidérantes qu'ils ne connaissaient pas les lois de la RDM (Résistance des matériaux), une science dont les premiers cours ne furent dispensés qu'en 1842, indispensables à Gustave Eiffel pour construire ses viaducs et sa prestigieuse tour parisienne....et à René Chambon pour répondre enfin à la question d'Emile Zola. Au Colisée les architectes avaient aussi conçu des accès de spectateurs évitant les bouchons et autorisant des délais d'évacuation de la foule jamais retrouvés, des ascenseurs pour faire surgir simultanément dans l'arène plusieurs lions et bien d'autres choses encore.



Un projet pour l'emblématique monument de Rome

Il est évident que l'état du Colisée ne permet pas de le rééquiper d'un velum complet comme ce peut être envisageable pour les arènes de Nîmes, l'amphithéâtre le mieux conservé au monde. Cela dit il serait certainement aisé et très peu coûteux d'y installer une partie de toiture originelle, tel que le montrent les images ci-contre et le dessin ci-dessous. La proposition est d'autant plus pertinente qu'une restauration des façades, financée par un mécène, est en cours en 2014. Ahurissements garantis à des millions de visiteurs quand, entre 40 à 50 m de haut, des moteurs électriques déplieraient et replieraient une vingtaine de mètres de largeur de toile sur les 50 m de largeur des tribunes. L'attraction pourrait être associée à la projection d'un film montrant l'installation initiale du velum, son dépliage et son repliement au dessus d'une foule de Romains en tenues d'époque, un spectacle sans doute très courant pendant les siècles d'existence de l'Empire romain. L'installation d'un tel velum de 20m de large ferait-elle courir un risque aux pierres du Colisée ? Vraisemblablement non car la somme des efforts horizontaux engendrés sur les murs ne seraient que de plus ou moins 500kgf (5000 newton). En s'inspirant de ce qui a été fait au Puy du Fou les mâts pourraient n'être sollicités que par les infimes efforts de bras élastiques non fonctionnels.



Une élucidation déjà à l'origine d'une réalisation unique au monde

Instantanément convaincu du sérieux des travaux de l'ingénieur René Chambon le directeur du célèbre Parc français du Puy du Fou lui acheta une étude spécialement dédiée à l'installation d'un velum à la romaine sur son « Stadium Gallo romain » de 2001. Pari gagné en 2011. Depuis lors plus de 5 millions de visiteurs ont applaudi l'étrange dépliement de 6000 m² de toile rouge au-dessus d'eux, un spectacle encore unique au monde en 2014, a découvrir en cliquant sur chacune des icônes ci-dessous, en mode plein écran.

Entrer «velum puy du fou» sur un moteur de recherche Internet permet d'en savoir davantage. Voila bien une réalisation qui conforte encore la théorie de l'ingénieur retraité, même si la faible épaisseur des murs des récentes arènes vendéennes, l'impossibilité de donner au velum une pente à la romaine et les normes de sécurité ont exigé une toiture sensiblement différente de celles des antiques amphithéâtres, alors plus légères et bien moins coûteuses.

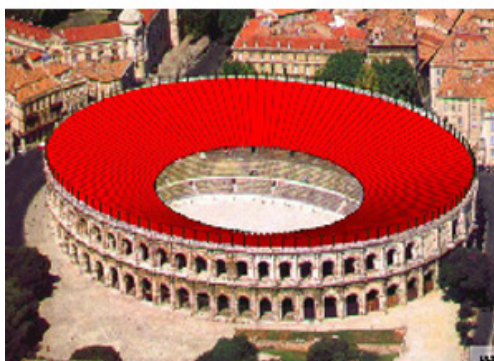


Grand Parc du Puy du Fou - Le signe du Triomphe



Une élucidation pour doter l'Europe d'un monument unique au monde

La restauration en cours des façades et l'excellent état des arènes de Nîmes rendent envisageable de les « rechapauter », à faible coût, de leur velum originel. Les images montrent un monument qui serait pour longtemps pas moins unique au monde que la Tour Eiffel, excellent pour le rayonnement de la France, pour son tourisme, pour créer quelques emplois ? Le projet est exposé sur le web avec le diaporama « Arènes de Nîmes comme aux siècles des Césars » Il revient à La Puissance Publique française, voire à l'UNESCO de se prononcer sur la suite à donner au projet. L'affaire est loin d'être gagnée : depuis plus d'un an plusieurs demandes de René Chambon de mettre en place quelques compétences « autorisées » a donner un avis sur le projet restent sans suite, bien qu'adressées aux plus hauts personnages de l'Etat. Le millefeuille administratif autorise tous les prétextes pour ne rien faire.



velum déployé

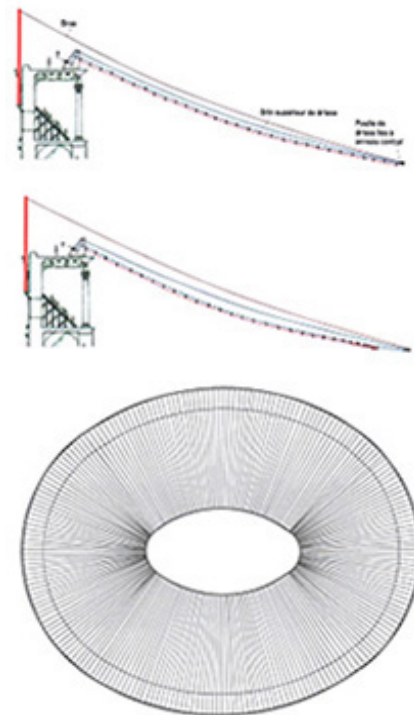


velum replié

Combien d'hommes pour déplier ou replier le velum du Colisée ?

Le site velum-colisee.com s'est attaché à montrer qu'il n'était pas nécessaire d'affecter aux manœuvres autant d'hommes que de mâts. Il est raisonnable de penser qu'une équipe de 50 à 100 esclaves pouvaient réaliser dépliage ou repliement en une dizaine de minutes, leurs actions successives sur telle et telle série de drisses synchronisée a coup de trompette par quelques marins de la flotte de Misène.

Ci-contre quelques dessins du site associés à la description des manœuvres. Deux écrits anciens laissent entendre que celles-ci s'opéraient assez rapidement. Suétone (69-121 env après JC) rapporte que « pendant un combat de gladiateurs l'empereur Caligula (37 à 41 après JC) faisait replier le velum par un soleil des plus ardents, puis interdisait à tout le monde de sortir et, vidant l'arène de ses occupants habituels, il leur substituait des bêtes galeuses, des gladiateurs de rebut accablés de vieillesse et comme escrimeurs, des pères de famille (honorablement) connus mais affligés d'une infirmité quelconque ». La biographie d'empereurs « Histoire Auguste » rapporte, à propos de l'empereur Commode (vers 180 après JC, considéré comme fou pour s'être identifié à Hercule): «La multitude, tant de fois témoin de ses combats, l'ayant un jour applaudi comme un dieu, il prit ces éloges pour de la raillerie et commanda aux soldats de la flotte qui étaient chargés de tendre les voiles de l'amphithéâtre de les massacrer pendant le spectacle».



Les velums romains protégeaient-ils de la pluie ?

Les 75 annonces « ET VELA ERUNT » (et on tendra les voiles) retrouvées à Pompéi laissent entendre que le velum de la cité ensevelie en 79 après JC n'était pas systématiquement déployé à chaque divertissement. Les romains savaient-ils imperméabiliser leurs toiles, cela était-il nécessaire compte tenu de l'importance de la pente des toiles ? Les résultats des calculs montrent que des cordes en chanvre auraient pu supporter des toiles mouillées deux fois plus lourdes que sèches. Cela dit il est probable que les velums n'étaient pas déployés par temps de fortes pluies car les ruissellements importants d'eau sur le pourtour de l'arène auraient gâché la vue des spectacles et, peut-être, éclaboussé les notables installés aux premiers rangs. Le mieux n'était-il pas de reporter le divertissement ?

Les velums romains résistaient-ils au vent ?

Il est raisonnable de penser que les velums romains étaient comme le roseau de la fable qui plie mais ne rompt pas. Leurs surfaces ondulées devaient les protéger de soulèvements par aspiration, telles celles qui se créent sur les ailes des avions. Les vents terrestres sont toujours en rafales de courte durée. De courtes durées sont donc les pressions élevées sous le velum et, par voie de conséquence, relativement faibles les énergies produites, celles là pouvant être absorbées, d'abord par des levées locales de tout ou partie des lobes de toile, puis par un léger soulèvement de l'anneau central. Rafale terminée les parties levées redescendent, prêtes à subir l'assaut d'une suivante. Cela dit il semble bien qu'en 2010 n'existait pas de programme de calculs capable de prendre en compte l'effet de rafales de vent sous un velum à la romaine. Jusque là aucune nécessité de le créer pour un type de toiture abandonnée depuis des siècles ! C'est ainsi qu'au velum du Grand Parc du Puy du Fou a été imposé de résister à des pressions non fluctuantes de Météo France. Ignorance des rafales lourdes de conséquences coûteuses, telle la mise en place de câbles de sécurité verticaux entre spectateurs et arène, inexistantes sous les velums romains. Draconiennes normes de sécurité des biens et des personnes des temps modernes obligent !

Quelles nouvelles vies pour les velums à la romaine ?

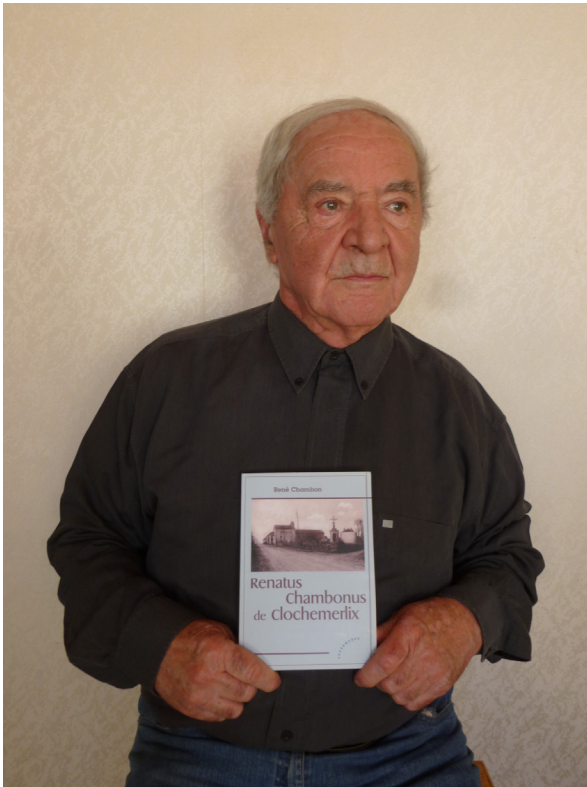
René Chambon est convaincu que l'installation, en 2011, d'un velum à la romaine sur les arènes du Grand Parc du Puy du Fou sera suivie de nombreuses autres, partout sur la planète Terre. Son faible coût devrait inciter à équiper quelques autres ruines d'amphithéâtres et de nombreuses autres enceintes de spectacles de plein air, telles celles des corridas, des courts de tennis. Des variantes peuvent couvrir écologiquement d'innombrables tribunes rectangulaires, ombrager des places et des rues...etc. Ci-dessous un extrait d'une lettre de 2008 à la direction du Parc de loisirs vendéen « Nous connaissions le site et avons prévu casquettes, lunettes, crème solaire mais aussi vêtements de pluie. Au cours de la journée, nous avons constaté que beaucoup de personnes, prises au dépourvu, cherchaient à se protéger du soleil en se confectionnant des chapeaux de fortune avec les plans du parc, recherchaient l'ombre, mouillaient leurs casquettes. Une personne s'est même trouvée mal dans les gradins du stadium. Cela m'a fait penser que le Colisée (et certainement d'autres amphithéâtres) disposait autrefois d'un velum. Mis à part le spectacle avec les oiseaux, n'y aurait-il pas moyen d'installer des toiles au-dessus des gradins des différents spectacles protégeant ainsi les spectateurs du soleil et de la pluie ? De nos jours, un tel matériau doit bien exister. Vous avez déjà tellement relevé de défis techniques en réalisant tous vos effets spéciaux que celui-ci me semble assez simple à mettre en œuvre ! Pour petits et grands ce serait aussi un grand PLUS car pluie et soleil peuvent être vraiment gênants, gâcher le plaisir et laisser de la journée un souvenir en demi-teinte. C'est dommage ! » Les travaux de René Chambon ont permis d'exaucer le vœu de cette spectatrice. L'installation du velum sur le Stadium du Puy du Fou a aussi divisé par deux le nombre d'interventions des pompiers sur des insolations. Le ciel de toile colorée protège les spectateurs des ardeurs du soleil et de la pluie mais il offre aussi une chaude ambiance générale. La vue des actions dans l'arène éclairée est meilleure quand les yeux sont dans une certaine pénombre : au Colisée deux gladiateurs pouvaient s'affronter à plus de 80 m des sièges des plus hautes tribunes. Enfin le velum ne peut qu'améliorer peu ou prou l'acoustique. Les architectes romains s'en sont-ils préoccupés ? On sait qu'avant eux leurs confrères grecs excellaient déjà dans cette discipline : aujourd'hui encore le froissement d'un papier sur la scène du théâtre d'Epidaure s'entend clairement de n'importe quel endroit des gradins.

RENE CHAMBON

rene.chambon2@wanadoo.fr

C'est en 2011, après l'inauguration du velum du Puy du Fou, que l'ingénieur retraité a écrit son autobiographie «Renatus Chambonus de Clochemerlix ». Le titre de l'ouvrage est un clin d'œil à ses souches gallo-romaine, le sous-titre « Plongée dans la Gaule profonde des années 1930 à 1960 après JC.» dit qu'il est dédié à «la petite histoire » dans l'Histoire. Extrait de commentaires sur le web: « L'Ingénieur mécanicien René Chambon, alias Renatus Chambonus, signe son premier livre à 77 ans, le récit pagnolesque de son enfance à Chomelix, alias Clochemerlix, une bourgade de la Gaule profonde, où il est né en 1934 après J.-C. Même si, fils d'instituteurs, il a été préservé et privilégié, sa description des conditions de vie en milieu rural, avant, pendant et après la Seconde Guerre mondiale est saisissante, écrite avec des mots qui se dégustent comme une poêlée de châtaignes, le soir au coin du feu. Son parcours, de la petite école de campagne aux Arts et Métiers, en passant par le collège de Craonne-sur-Arzon puis par l'ENP de Thiers est narré dans un style pas moins savoureux, à l'accent parfois rabelaisien. Un roman autobiographique, un document pour les jeunes générations, une remontée dans le temps pour les plus âgés, des souvenirs pour d'autres, et pour tous un antidote contre la morosité ambiante ! Un écrit singulier et passionnant, bien assaisonné de sel et de truculence, de la plume d'un homme singulier, aimant rire de tout, de tous et de lui-même.»

Dernières lignes de la préface de Philippe de Villiers



A travers les pages de ce livre, on découvre un homme de caractère, d'une grande liberté d'esprit, qui traverse la vie avec panache. C'est une chance inouïe pour le Puy du Fou d'avoir pu croiser sa route. Grâce à son génie créatif, nous avons pu reconstituer un velum unique au monde, identique à ceux qu'on trouvait sur les amphithéâtres romains. René Chambon a gagné son pari : il a retrouvé le nombre d'or du velarium du Colisée, perdu depuis 1500 ans. Ce n'est qu'au 19ème siècle que les archéologues ont retrouvé une peinture représentant l'amphithéâtre de Pompéi recouvert d'un velum. Cette peinture gisait dans les cendres des anciennes colères volcaniques. Il a fallu attendre les recherches, les études de l'ingénieur René Chambon pour comprendre les mécanismes et les techniques ancestrales qui, du Colisée au Circus Maximus, abritaient le public romain. René Chambon est un ami du Puy du Fou et il y a laissé un témoignage d'amour : un chef d'œuvre de l'imagination, où la science et l'art se fécondent harmonieusement. Lisez ce livre, il est rafraîchissant. Il parle de la vraie vie, celle qui relève les épreuves et les met à la hauteur des grands caractères.