

DES MESURES HORS DU COMMUN

Paul Courbon et Claude Jacques

L'électronique et l'informatique se sont emballées. Avec l'apparition de la technique des diodes laser pulsées, la lasergrammétrie a révolutionné la topographie. Certains lasergrammètres prennent jusqu'à un millions de points à la seconde avec une précision qui laisse rêveur. Le plus bel exemple en est la reconstitution 3D de la cathédrale de Paris qui pourra être reconstruite à l'identique après son incendie. Mais, ces prouesses techniques n'ont-elles pas mis au rencart certaines aventures humaines ?

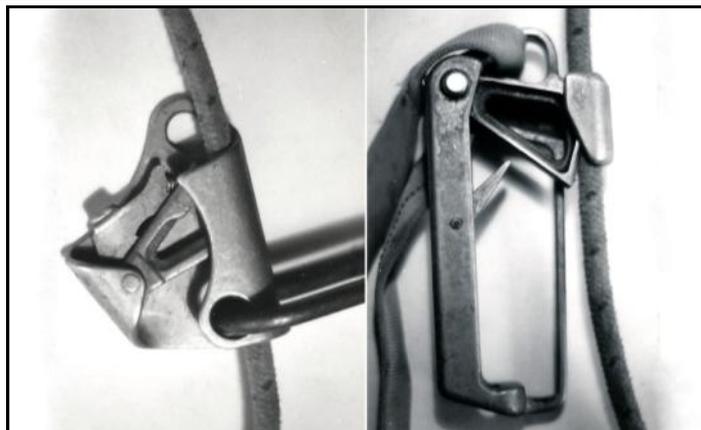
Nous allons rappeler quatre de ces aventures vécues en 1973, puis 1985, 1988 et 1989 par nos amis Paul Courbon, Claude Jacques et Thierry Mercier. Elles sont liées à la technique de déplacement sur corde apparue en spéléologie en 1970. Si aujourd'hui cette technique s'est développée, créant le métier de cordiste et permettant l'éclosion de nombreuses entreprises de travaux acrobatiques en falaise ou en façade, ce n'était pas encore le cas à l'époque.

Rappel sur les déplacements sur corde

Il fallut attendre les années 1960 pour voir l'apparition d'appareils qui allaient révolutionner les techniques spéléologiques et supprimer l'emploi des échelles. C'étaient le descendeur sur corde et le frein inventés par Bruno Dressler, puis le Jümar, mâchoire autobloquante, inventé par les Suisses Adolph Juesi et Walter Marti pour permettre aux alpinistes de se tirer d'embarras lors d'une descente sur une corde de rappel trop courte.

En 1970, les spéléologues Georges Marbach, Jean-Claude Dobrilla et Paul Courbon mettaient au point une méthode permettant d'utiliser ces appareils pour explorer les gouffres uniquement sur corde. Ils l'expérimentaient lors de l'exploration en première d'un grand gouffre pyrénéen : les Arres Planères (-772) où plusieurs puits de 60 m séparaient la surface

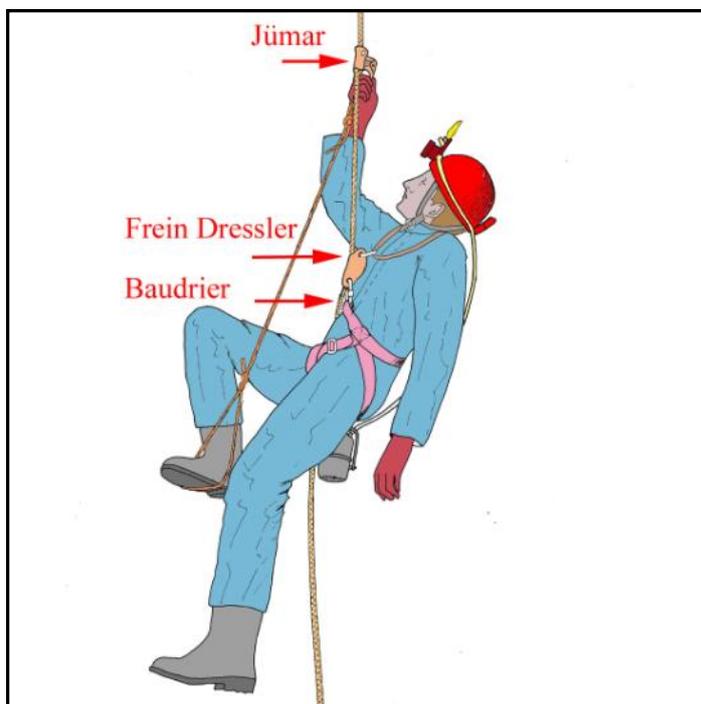
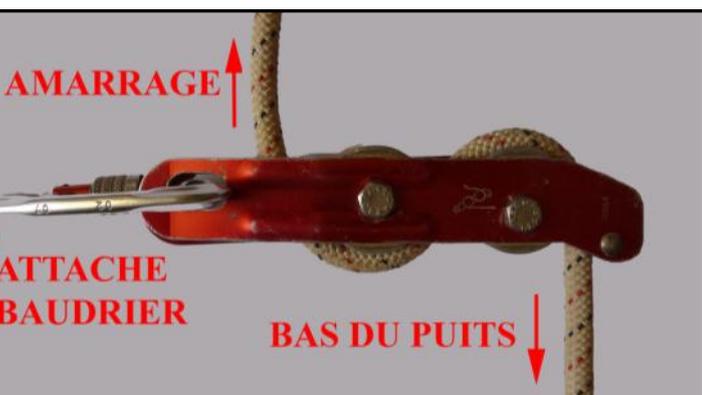
Première invention du « cordisme » : le descendeur de Bruno Dressler qui remplaçait le rappel, permettait de descendre sur corde plus facilement.



A gauche, le frein Dressler qui empêchait de descendre.
A droite, le premier jümar qui bloquait lui aussi la descente.



En haut, la poignée Petzl qui améliore le jümar.
En bas, le spéléologue pousse avec un ou deux pieds dans la longe reliée au jümar pour progresser. Le frein Dressler l'empêche de redescendre



de la rivière souterraine située 360 m plus bas. Grâce au jümar on se servait de la puissance des jambes (figure) pour remonter sur la corde. Adieu les échelles ! En 1973, la publication de *Techniques de spéléologie alpine* de G. Marbach et J.-C. Dobrilla allaient permettre petit à petit la généralisation de cette méthode et, surtout, son enseignement à l'Ecole française de spéléologie dépendant de la fédération du même nom.

LA BASILIQUE SAINT-DENIS (1973)

L'extension de la ligne 13 du métro, sur 2.4 km, jusqu'à Saint-Denis fut inaugurée le 21 mai 1976. Mais, elle passait à proximité de la basilique-cathédrale, monument qui à partir de la mort du roi Dagobert en 639 et jusqu'au XIX^e siècle, accueillit les sépultures de 43 rois de France. Lors de sa réalisation, on voulut s'assurer de l'incidence du chantier de creusement sur la stabilité de la basilique.

En 1973, les travaux spéciaux de l'IGN furent contactés pour contrôler de cette stabilité. Pour ce faire, il fallait, à partir de stations fixes déterminées avec précision les unes par rapport aux autres, faire à intervalles réguliers des visées angulaires sur des cibles précises placées sur les parois.

Autrefois, la flèche nord de la cathédrale s'élevait à 85 m de hauteur. Elle fut démontée en 1846 après une tornade qui l'endommagea. Mais en 2018 a été prise la décision de la remonter avec des fonds privés et des dons. Reste la flèche sud, haute de 58 m à la croix (figure).

La rambarde du clocher de St-Denis est à près de 50 m de haut. Une corde y fut attachée pour aller sceller les mires plus bas.



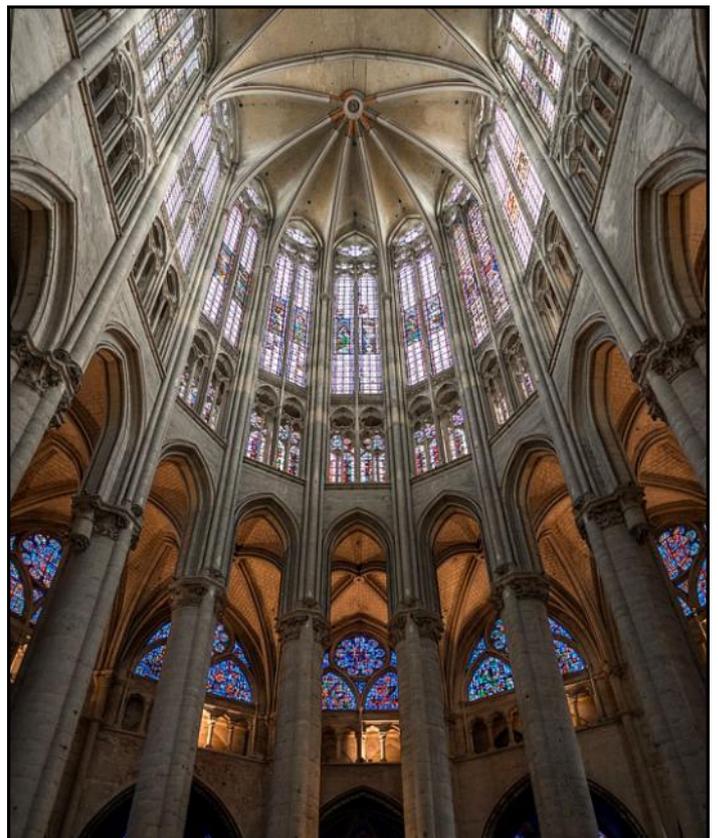
Comme vu précédemment, à l'époque les techniques de déplacement ou remontée sur cordes en étaient à leur tout début. Il n'existait pas, comme aujourd'hui, des entreprises de travaux acrobatiques pour les travaux en falaise, ou en milieu exposé. Aussi avait-on fait appel aux pompiers de Paris pour aller placer ces cibles jusqu'à près de 50 m de hauteur sur la façade de la basilique. On se doute des problèmes que cela posait pour mettre en place des échelles de cette hauteur avec un minimum de sécurité. De plus, une voie de circulation automobile importante, qu'il était difficile d'interrompre, passait encore à l'époque devant la façade.

Rentrant d'une mission de quatre mois en Vanuaise, Paul Courbon apprit le problème de la basilique Saint-Denis. Il alla voir aussitôt Jean Carré qui le mit en contact avec les travaux spéciaux en charge de cette opération. Il sut les convaincre et équipé du léger matériel de progression, armé d'une seule corde accrochée à la rambarde en pierre, il alla se déplacer le long de la façade pour sceller les cibles où on le lui indiquait, équipé d'un sac avec un léger matériel de scellement. Cinquante ans après, il a oublié les noms de ceux qui le guidèrent et demande qu'on l'en excuse.

CATHEDRALE DE BEAUVAIS (1985)

Il fallut attendre douze ans avant que l'IGN soit à nouveau impliqué dans un travail faisant appel

Le travail se fit cette fois-ci à l'intérieur de la cathédrale, dans le magnifique chœur, haut de 48,5 m.



aux techniques de déplacement sur corde. Ils concernèrent la cathédrale de Beauvais.

Les concepteurs de cette cathédrale avaient l'ambition de construire le plus grand édifice gothique de France. De 1569 à 1573, avec une croix à 153 m du sol, ce fut la plus haute construction humaine au monde. Mais elle fut victime de plusieurs écroulements et incendies. Aujourd'hui elle reste inachevée puisque seuls le chœur et le transept subsistent. Elle possède le plus haut chœur gothique au monde avec une hauteur sous voûte de 48,50 m.

Comment apparut un problème

Dans les années 1960 les tirants de fer jugés inesthétiques et inutiles furent retirés provoquant des désordres et 20 ans plus tard des fissures apparurent.

La DRAC (Direction régionale des affaires culturelles) fit appel à l'IGN pour surveiller la stabilité de la construction. Comme pour la surveillance de barrages, des structures verticales et comme précédemment pour la basilique de Saint-Denis : il fut décidé de faire des visées angulaires sur des cibles collées sur les piliers de la cathédrale.

Problème : comment placer des cibles sur les piliers jusqu'à 45 m de haut ? Fallait-il employer échelles, échafaudages, grues ? Trop cher, trop lourd, voire impossible.

Restait alors une solution en utilisant des techniques de remontée sur corde utilisées en spéléologie et à Saint-Denis, comme nous l'avons vu précédemment.

Sous la responsabilité de Fred Clerfayts, Didier Drucker, Pierre Kermaïdic, Claude Jacques et Thierry Mercier se portèrent volontaires pour effectuer ces travaux du 20 au 24 mai 1985.

Application de la méthode

Les bâtisseurs de cathédrales avaient en leurs temps aménagé des trous dans les voûtes pour leur

Dans la voûte, encadrant les piliers : les « trous » !



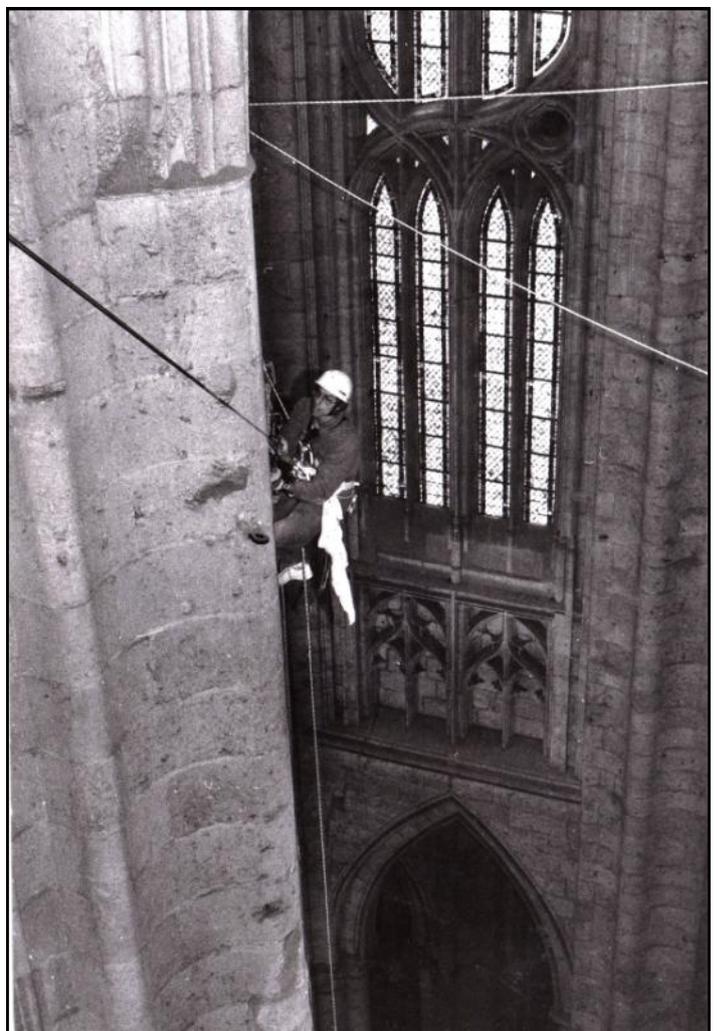
Nos amarrages aux poutres de la charpente, pour arriver à la verticale des trous.

permettre de tirer et monter des charges à l'aide de cordes souvent reliées à une « cage à écureuil ».

C'est là que se trouvait la solution. Restait à enlever les bouchons de bois qui obturaient ces trous, et y faire passer nos cordes. Mais bien sûr aucun trou ne se trouvait à l'aplomb d'un pilier et proche des parois ! Cela nous posait de gros problèmes pour aller sceller des cibles sur les piliers.

Après plusieurs essais, nous avons décidé d'utiliser les deux trous les plus proches encadrant un

Grâce au jumbar, nous pouvions remonter sur la corde jusqu'à la bonne hauteur.



pilier. Deux cordes, étaient fixées dans les combles et sortaient, par ces deux trous (photo). Munis de notre attirail (mirettes, colles, chiffons, pinceaux), nous montions sur une des deux cordes et arrivés à la bonne hauteur, nous tirions sur l'autre corde de manière à nous situer dans l'axe du pilier. Le frein et le jumar nous permettaient de monter et de nous bloquer à la bonne hauteur sur la corde pour effectuer ces manœuvres. Mais bien qu'arrivés en face du pilier, nous en étions encore éloignés et il fallait se balancer quelque peu et enserrer le pilier le temps de fixer la cible.

Une fois la mirette collée, il était délicat de passer du frein et du jumar qui nous bloquaient à la bonne hauteur, au descendeur qui nous permettait de redescendre au sol. Toutes ces manipulations se sont faites en respectant les règles de sécurité et sans aucun incident.

Il suffisait de deux personnes dans les combles pour déplacer et arrimer les cordes et deux autres pour effectuer les travaux à l'intérieur de la cathédrale, les deux équipes reliées par talkie-walkie. Nous n'avons pas compté le nombre de fois que nous avons gravi le petit escalier menant aux combles et sur le toit !

Bien sûr il y eut quelques mots *inconvenants* lâchés par les opérateurs, lors de problèmes, et cer-

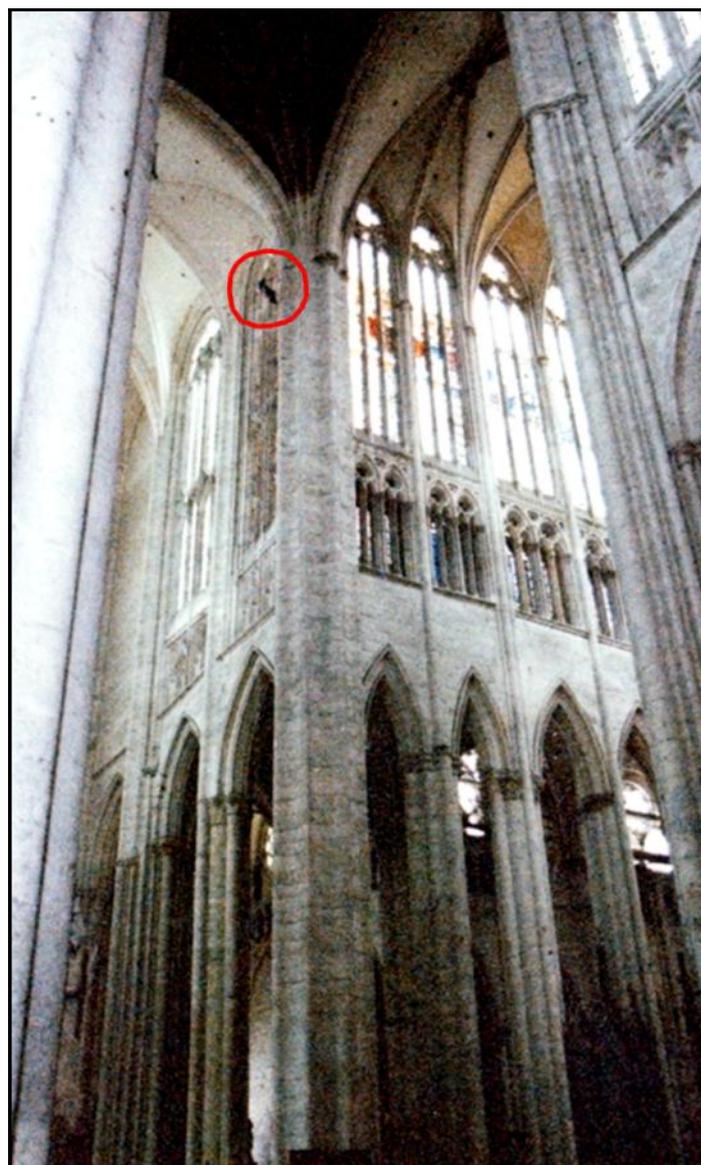
Impressionnant pour le spectateur et encore plus pour l'acteur !



La mirette collée est bien gardée !

tains paroissiens qui auraient cru voir voltiger des anges bien au dessus de leur tête en furent terrifiés ! Un homme pendu à une corde à 40 m dans cette immense cathédrale ne se remarque pas. Mais quelle surprise quand celui-ci descend subitement devant vous depuis le haut des voûtes ! Effet garanti...

Quant aux ouvriers qui travaillaient sur un échafaudage intérieur et qui nous ont vus arriver



avec nos cordes et accessoires, ils furent très dubitatifs quand nous leur avons expliqué ce que nous allions faire. Notre travail terminé, ils nous ont très longuement interrogés sur nos « instruments » qui nous ont permis de faire ce travail rapidement, avec cet équipement très léger, et pas cher. Seraient-ils depuis devenus cordistes ?

Suite

Malheureusement cette belle aventure n'eut pas les résultats escomptés. Yves Egels a eu la gentillesse de nous les communiquer:

Quand on compara deux séries (espacées de quelques mois, pour étudier les variations temporelles), catastrophe ! Les piliers faisaient n'importe quoi, s'allongeant, se raccourcissant, se déplaçant sans aucune logique. Quand on est les meilleurs, ça fait mauvais effet !

Daniel Schaelstraete chargé des calculs suspecta vite la cause du défaut : le chœur étant très étroit, la plupart des visées étaient proches de la verticale, et comme le calcul était fait traditionnellement en plani puis en alti, le moindre défaut plani était très amplifié par la pente. Et il avait entendu dire que j'avais développé un logiciel de topo "à la mode photogrammètre", tout en 3D, il me demanda d'essayer. Tout rentra en ordre, et en analysant de plus près, il y avait une station assez mal centrée, qui, comme par hasard était, non sur un repère, mais sur un clou !

Mais il y eut une suite, photogrammétrique cette fois : le relevé des arcs-boutants du chœur.

OPÉRA BASTILLE (1988)

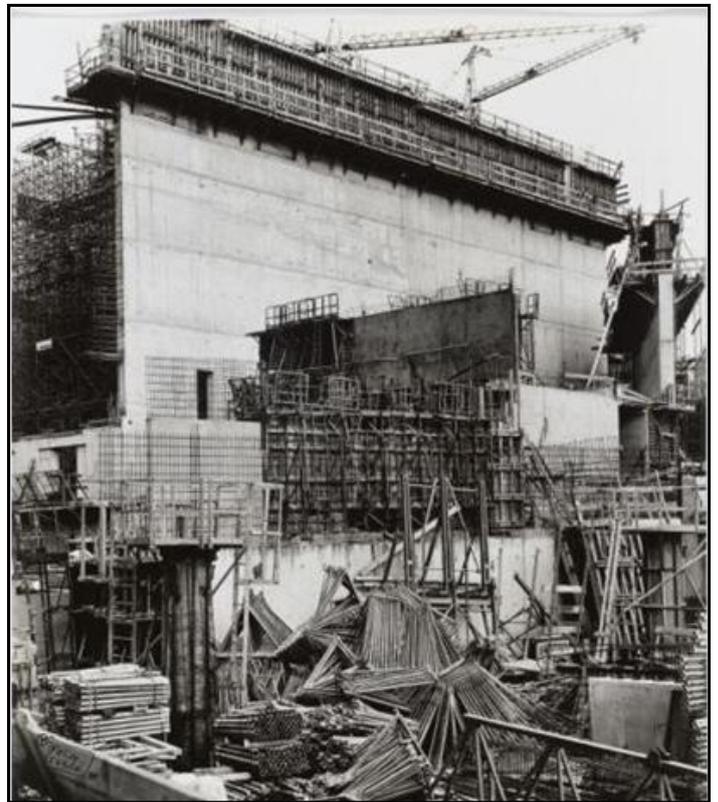
Les travaux de l'Opéra Bastille commencèrent en 1984 avec la démolition de la gare Paris-Bastille. Certains d'entre nous se souviennent sans doute d'avoir pris cette ligne de chemin de fer pour descendre en gare de Saint-Mandé tout près de l'IGN ! C'était plus proche que l'actuelle gare de Vincennes du RER A.

L'inauguration de l'Opéra Bastille aura lieu le 13 juillet 1989.

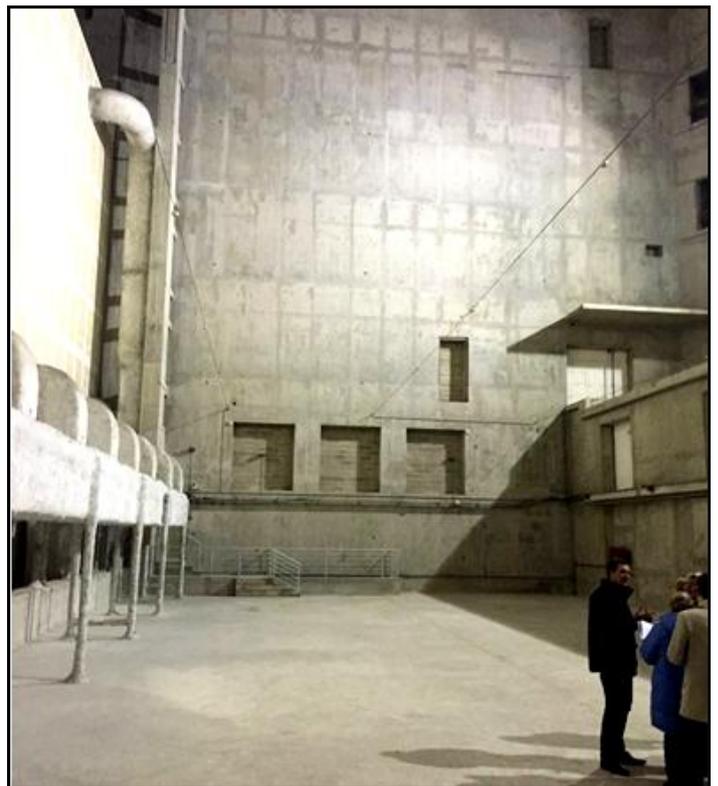
Mais déjà en 1988 des malfaçons étaient déjà signalées. Il y en eut bien d'autres dont la dégradation très rapide de la façade qui a nécessité la pose de 5000 m² de filets de sécurité.

Toujours en n 1988 il y eut conflit entre l'entreprise qui installait la couverture métallique d'une salle modulable de l'Opéra et l'entreprise qui avait coulé et élevé les murs de béton sur les 70 m de hauteur. Ceux-ci étaient ils plans et bien verticaux ? La structure métallique ne pouvait s'y inclure.

Les mêmes types de mesures d'angles sur des cibles collées aux murs, à partir d'une station fixe



Les murs incriminés du chantier de l'Opéra Bastille.



devaient lever le doute. Et nous voila encore une fois avec nos cordes de rappel et nos pinceaux, colle et mirettes ! Cette fois il suffisait simplement d'arrimer nos cordes à la charpente métallique en construction au sommet et de se laisser glisser jusqu'aux points à cibler. Pas besoin d'échafaudage, ni de grue, ni de chariot élévateur.

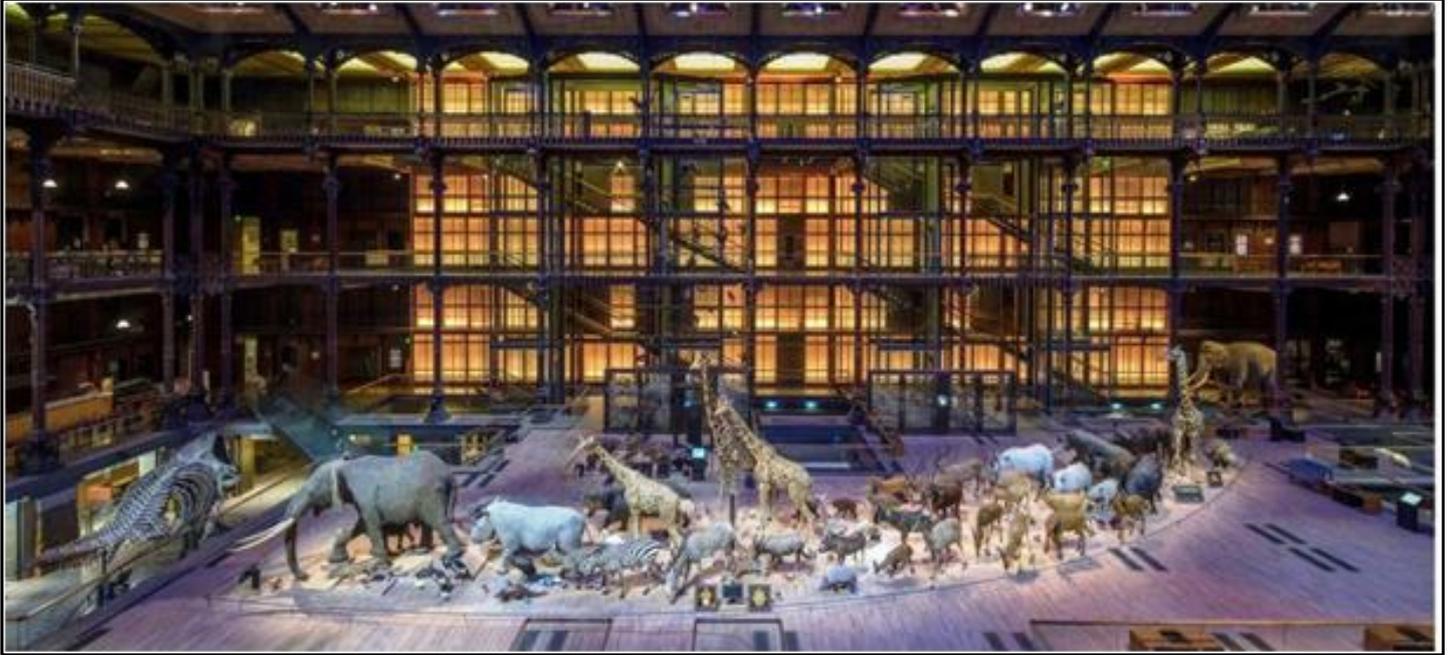
Après le travail exécuté du 2 au 4 novembre 1988, par Claude Jacques, Thierry Mercier et Philippe Nicolon, il s'avéra que l'édification des murs n'était pas conforme.

MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE (1989) LA GRANDE GALERIE DE L'EVOLUTION

En 1989 étaient prévus des travaux de rénovations de la galerie de l'évolution au Muséum d'histoire naturelle de Paris. On voulait s'assurer que les surcharges créées au cours de ces travaux de rénovation, n'allaient pas créer de déformations sur les pi-

liers de fonte soutenant le bâtiment. Comme précédemment cette stabilité pouvait être mesurée par des visées sur des cibles à partir de points connus avec précision.

Thierry Mercier et Philippe Nicolon colleront des mirettes sur les piliers en fonte avant le début des travaux, suspendus à leur corde de rappel.



Et depuis...

Les travaux sur cordes se sont généralisés et un nombre considérable d'entreprises de travaux acrobatiques se sont constituées pour nettoyer des falaises au dessus des routes et voies ferrées, les vitres sur des tours, ou même emballer l'Arc de Triomphe, et encore nettoyer N.D. de Paris !.

En 1989, les travaux sur cordes sont réglementés par l'article R4323-89 qui impose entre autres une formation adéquate et spécifique aux opérations envisagées. On compte actuellement plus de 8 500 cordistes en France. Ils doivent suivre obligatoirement une formation et obtenir un certificat de quali-

fication professionnelle (3 niveaux). Plusieurs agents de l'IGN, ont obtenu ce diplôme. Reste à trouver ce genre de travail !

Il y avait bien le changement des prismes dans le stade Charletty à Paris, que l'IGN auscultait tous les ans, (du matériel neuf avait été racheté), mais le contrat n'a pas été reconduit...Depuis d'autres travaux de ce genre ont été effectués à la cathédrale d'Amiens par Jacques Beilin (instructeur à l'ENSG).

Souhaitons que les compétences et le matériel acquis puissent encore servir.

Paul Courbon et Claude Jacques

Ce récit a été publié dans la revue JALON de septembre 2022, de l'Association du personnel retraité de l'IGN et dans la revue XYZ n°173 de 2022