

# RAPPORT DE MISSION

Mission d'expertise, à Beyrouth, au Liban

Soutien à la conservation du patrimoine bâti, touché par les déflagrations de l'explosion  
survenue dans le port, le 4 août 2020.

Mission exécutée du 11 au 17 septembre 2020



Norbert AIGOIN - Ingénieur structure  
Frédéric AUCLAIR - Architecte du patrimoine  
Hiba IBRAHIM - Architecte spécialisée en patrimoine  
Benoît MELON - Directeur de l'École de Chaillot

## Remerciements

*Nous tenons à remercier très chaleureusement l'ensemble de ceux, partenaires français et libanais, qui ont contribué au bon déroulement de cette mission et qui nous ont accueillis.*

*Nous voulons saluer l'extraordinaire détermination et professionnalisme de l'ensemble de nos interlocuteurs libanais, qui dans le contexte actuel de la situation qu'ils expérimentent, honorent les plus belles valeurs humaines de solidarité et de générosité.*

*C'est dans ce même élan que nous œuvrons et souhaitons œuvrer durablement, pour que puisse perdurer ce qui contribue, dans la matière, à la résilience de « l'âme de Beyrouth » au-delà et dans le plus profond respect des disparus et des blessés physiques et psychiques.*

## Tableau des acronymes

<b>AAP</b>	Association des architectes du patrimoine
<b>ALIPH</b>	Alliance internationale pour la protection du patrimoine dans les zones en conflits
<b>AUF</b>	Agence française de la Francophonie
<b>BBHR</b>	<i>Beirut Built Heritage Rescue</i>
<b>CAPA</b>	Cité de l'architecture et du patrimoine
<b>DGA</b>	Direction Générale des antiquités (ministère libanais de la culture)
<b>ICOM</b>	<i>International Council of Museum</i>
<b>ICOMOS</b>	<i>International Council of Monuments and Sites</i>
<b>IFPO</b>	Institut français du Proche-Orient
<b>INP</b>	Institut national du patrimoine (ministère français de la culture)
<b>UNESCO</b>	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

## **Tables des matières**

### **Remerciements**

### **Acronymes**

### **I - Contexte de la mission**

- 1.1 Commanditaires et partenaires de la mission
- 1.2 Composition et déroulement de la mission
- 1.3 Objectifs de la mission

### **II - Bilan première phase**

Constats et analyse des premiers dossiers

### **III - Expertise et mission de conseil sur les six établissements d'enseignement**

- 3.1 Collège du Sacré-Cœur
- 3.2 École des trois docteurs
- 3.3 Collège de la Sagesse
- 3.4 Collège Saint-Grégoire
- 3.5 Collège Notre-Dame de Nazareth
- 3.6 Collège Sainte-Anne des Sœurs de Besançon

### **IV - Recommandations générales**

- 4.1 À court terme
- 4.2 À moyen terme
- 4.3 À long terme

### **V - Conclusion**

### **ANNEXES**

- Annexe 1 : Programme et déroulé de mission ;
- Annexe 2 : Personnes rencontrées ;
- Annexe 3 : Cartographie de Beyrouth ;
- Annexe 4 : Communiqué de presse de BBHR du 23/08/2020 ;
- Annexe 5 : Communiqué de presse d'ALIPH du 15/09/2020 ;
- Annexe 6 : Choix de photographies librement commentées ;
- Annexe 7 : Éléments techniques ;
- Annexe 8 : Éléments de méthodologie du diagnostic architectural, technique et structurel ;
- Annexe 9 : Coordonnées des participants à la mission ;

# I - Contexte de la mission

## 1.1 Commanditaires et partenaires de la mission

Cette mission a été financée et exécutée, pour le compte de la fondation Alliance Internationale pour la protection du patrimoine dans les zones de conflits (ALIPH), en partenariat avec l'institut français du proche Orient (IFPO), l'Ambassade de France à Beyrouth, la Direction Générale des Antiquités (DGA) du ministère libanais de la Culture, la Cité de Architecture et du Patrimoine (CAPA), l'institut National du Patrimoine (INP) et l'association des architectes du patrimoine (AAP).

## 1.2 Composition et déroulement de la mission

La mission était composée de quatre membres :

- **Norbert AIGOIN**, ingénieur structure, spécialisé dans le patrimoine bâti ;
- **Frédéric AUCLAIR**, architecte du patrimoine.
- **Hiba IBRAHIM**, architecte spécialisée en patrimoine et libano-française ;
- **Benoît MELON**, architecte du patrimoine et directeur de l'école de Chaillot.

Elle s'est déroulée du vendredi 11 au jeudi 17 septembre 2020, dont deux jours de confinement théorique. Vous trouverez en annexe de ce rapport le déroulé heure par heure de la mission, des contacts que nous avons établis. Les abréviations et acronymes utilisés dans le texte de ce rapport sont précisés en amont du sommaire.

## 1.3 Objectifs de la mission

La présente mission avait pour objectif l'analyse des besoins exprimés par nos commanditaires ainsi que par le groupement des architectes et ingénieurs bénévoles qui se sont mis à la disposition de la DGA en constituant le BBHR, sur une sélection représentative d'immeubles et l'étude de la meilleure façon dont nous pouvions venir en appui à l'ensemble de ces interlocuteurs pour y répondre.

Le collectif BBHR a préparé des fiches travaux sur plus de 80 bâtiments traditionnels qui nécessitent une intervention urgente pour mise hors d'eau, confortations et étaitements.

Nous avons ainsi pu constater que le travail était en cours sur les 40 maisons les plus touchées afin d'établir des dossiers complets pour un descriptif chiffré des travaux à entreprendre.

La mission avait donc pour objectif :

- **Une expertise globale formulée par la fondation ALIPH et l'IFPO, de la gestion de crise et de la démarche conduite par les architectes et ingénieurs déjà à l'œuvre, sous la coordination de la DGA. Nous avons également procédé à l'analyse des premiers dossiers qui ont été préparés ;**
- À la demande de nos interlocuteurs, il nous a semblé également important de **participer à la sensibilisation des propriétaires touchés en insistant sur la qualité patrimoniale des immeubles et îlots encore en place**, afin que ceux-ci ne soient pas tentés par la vente de leur bien à des spéculateurs immobiliers peu scrupuleux. Nous nous sommes plus particulièrement attachés dans ce cadre à six établissements d'enseignement mais nos remarques générales découlent d'une observation plus globale sur un ensemble plus large de bâti.

## **II – Bilan première phase** **(constat général, déblaiements, étaielements d'urgence)**

La mission a constaté que les architectes / ingénieurs s'étaient très rapidement regroupés sous l'étiquette du BBHR, pour agir en lien et sous la coordination de la DGA. Une cartographie précise de l'étendue des dégâts par quartiers et de l'état de chaque immeuble a ainsi pu être dressée sur des critères bien établis.

Les immeubles qui le nécessitaient ont été étayés en urgence et le déblaiement des gravats a été conduit intelligemment dans la plupart des cas, puisqu'un tri sélectif, sous la conduite d'ONG spécialisées, séparant le verre, des métaux, les gravats lourds des déchets ou encore la pierre et le bois récupérable, a été entrepris dans une certaine proportion.

Les premières fiches-immeuble dressant le constat des dégâts et une esquisse de remise en état ont été menées à bien.

Les rues sont déblayées et des travaux de mise hors d'eau, hors d'air en vue de la période de pluies qui approche courant octobre, sont en cours. Il s'agit de l'urgence absolue du moment pour limiter l'aggravation des désordres et pathologies déjà constatés.

→ **Il convient de souligner la remarquable implication de tous dans ce travail et l'efficacité avec laquelle il a été conduit.**

Désormais, on peut dire que la reconstruction ou la restauration, entre dans une deuxième phase, consistant, tout en menant l'opération très importante de mise hors d'eau hors d'air des bâtiments, à établir des diagnostics précis et le descriptif / estimatif global des travaux à conduire.

Quelques observations peuvent être utiles à prendre en compte pour le déroulement de la suite des opérations :

- 1 – Il est absolument essentiel de ne pas se lancer dans les travaux de reconstruction ou de restauration sans que des diagnostics précis et complets aient été établis, immeuble par immeuble.** Cette phase est incontournable, même si elle doit prendre un peu de temps. C'est à partir d'elle que la juste mesure des travaux à entreprendre pourra être établie (voir annexes dédiées) ;
- 2 – Dans beaucoup de cas, les systèmes de consolidations sont trop lourds et parfois même, inappropriés.** Il est donc essentiel que des analyses fines soient conduites rapidement pour agir avec mesure là où il le faut et sans excès dans la suite des opérations ;
- 3 – Il convient de bien distinguer une intervention bénévole sur un immeuble permettant d'agir à titre gracieux pour la phase d'urgence jusqu'à la mise hors d'eau hors d'air, de la suite des opérations.** Les équipes d'architectes et d'ingénieurs doivent désormais être désignées systématiquement et exclusivement sur appel d'offre, validés par la DGA, ainsi que les entrepreneurs qui interviendront pour restaurer les immeubles.

Nous proposons en annexe de ce rapport une série de constats et d'analyses sous forme de commentaires joints à un reportage photographique, ainsi que des fiches techniques permettant de mieux appréhender certains dispositifs à mettre en œuvre. **Toutefois, seule la pratique de ces techniques permet de se les approprier. C'est la raison pour laquelle nous proposons le principe des chantiers-école dont il sera question plus loin.**

Il paraît également indispensable de profiter de cette vaste opération de reconstruction pour mettre en place des règles claires qui assurent à tous une transparence de l'action et une répartition équitable du travail. Cette garantie pourrait être de nature à assurer du travail à tous, *mais aussi à redonner confiance à ceux qui sont sur place et agissent pour l'avenir du Liban et de Beyrouth.*

**À ce titre le rôle de la DGA est primordial et doit être réaffirmé.** C'est sous son autorité que les appels d'offre doivent être constitués, puis lancés et attribués. Un contrôle doit s'effectuer tout au long du processus d'attribution, puis de déroulement des travaux garantissant ainsi la meilleure exécution au meilleur coût.

→ Sachant que l'IFPO sera opérateur de projets de restauration des maisons traditionnelles aux côtés de la DGA et que ces projets seront menés sur plusieurs tranches financés progressivement par la fondation ALIPH, **il est souhaitable qu'un contrôle s'exerce sur les dossiers qui lui seront proposés.**

Actuellement, les deux architectes du bureau de l'IFPO sont à renouvellement, ce qui tombe particulièrement mal, comme le dit son directeur. Nous pensons également qu'une expertise extérieure serait bienvenue, même lorsque les deux nouveaux recrutements seront effectifs (dans les 4 mois prochains, à priori).

→ **Nous proposons d'organiser des missions de suivi et d'aide à la décision** pour l'évaluation des dossiers qui seront montés par les équipes d'architectes et d'ingénieurs et pour aider à sélectionner les entrepreneurs sur chaque nouveau chantier à engager, garantissant ainsi une indépendance de jugement et la meilleure solution au juste prix.

→ **Nous mettons en place dès aujourd'hui les moyens de proposer une aide directe en matériaux et matériel**, en parallèle à d'autres missions qui pourraient être organisées pour répondre efficacement aux besoins urgents locaux ;

## **II - Bilan première phase**

### **(Analyse dossiers BBHR 31-08-2020)**

Le rapport réalisé par le BBHR à la date du 31 août 2020 décrit les critères et la mise en place du phasage que les architectes ont adoptés sur place. En phase « A », ils proposent la mise hors d'eau / hors d'air des immeubles endommagés. En annexe, ils dressent l'état des lieux de 23 bâtiments.

#### **Plusieurs points du rapport sont à relever :**

**1 - Une unité de gestion devrait être montée** au sein de la DGA afin d'assurer :

- le suivi technique des étaitements et de la mise hors d'eau / hors d'air ;
- l'approvisionnement en matériel et matériaux afin d'atteindre les objectifs ;
- la gestion des fonds menée de manière transparente avec l'appui d'une expertise externe
- l'établissement de rapports conjoint pour la DGA et ALIPH.

Ces principes sont séduisants, mais :

- Cette unité a-t-elle été montée ?
- Cette unité doit aussi établir une base de prix afin de pouvoir lancer des appels d'offre. Ce dispositif est-il opérationnel ?

**2 - Page 5, point 3, et page 6, point 7, le cas d'un décrochage de façade est évoqué.** Cependant, dans le point 3 il est proposé de démolir la partie instable et, point 7, cette partie est proposée en conservation et en renforcement.

- Sur quelle base ?
- Qui prend la décision ?

**3 - L'unité technique de la DGA devrait sélectionner l'architecte qui suivra les travaux.**

Cette unité vient en complément à l'unité de gestion précitée.

- Est-elle mise en place et opérationnelle ?

**4 - Les entrepreneurs qui ont prêté bénévolement leurs matériels pour les échafaudages et les étaitements sont-ils ceux présentés dans le tableau page 7 et 8 ?**

- Dans l'affirmative, pourquoi y a-t-il un prix à côté de leurs noms dans le tableau ?
- Et dans la négative, pourquoi y a-t-il déjà des entrepreneurs attirés ?

**4 bis- Le coût des étaitements s'élève à 45 000 US\$ par bâtiment. Sur quelle base ce calcul a été fait ?** Est-ce que les étaitements prêtés par les entreprises ont été pris en compte (déduits de la somme total) ? Ce point n'est pas clair.

**5- Les bâtiments de type « A » (page 10) sont les moins atteints** (10% maximum d'endommagement). Et pourtant, ce sont ceux dont la restauration coûterait le plus cher (140 US\$/m<sup>2</sup>).

- Est-ce une erreur ? Si non, pourquoi est-ce que les bâtiments les moins atteints sont les plus chers ?
- En se basant sur le prix au mètre carré du type « B » (immeubles qui présentent 40% de dommage), on économise plus de 350 000 US\$ sur le prix total !...

**6- Page 14, § 4.4. On parle de formation complémentaire des entrepreneurs qualifiés.**

- Qui les choisira et qui assurera leur formation ? (l'idée de « chantier-école » est-elle destinée à cette catégorie d'entrepreneurs et d'artisans ?

**7- Page 14, (§ 6-C) : Il est prévu de consacrer un budget de 5% aux architectes qui se sont mobilisés bénévolement.**

- Cette somme est-elle destinée au travail effectué "bénévolement" ou pour des prestations ultérieures ?

**Remarques générales valables pour l'ensemble des dossiers :**

- 1 - Très peu de dossiers évoquent un périmètre de sécurité, pourtant indispensable et préalable ;
- 2 - Plusieurs dossiers ne décrivent pas les pathologies et listent directement les actions à conduire ;
- 3 - Aucun diagnostic systématique et complet réalisé par bâtiment ;
- 4 - Démolition de murs évoquée dans les dossiers pages 89, 91 et 109. Est-elle nécessaire ?  
Et si oui : quelle surface à déposer ? Pourquoi et comment ?
- 5 - Le dossier de la page 66 devrait être pris comme exemple pour les autres, il est le plus abouti, sous réserve de ce qui précède.

## II - Expertise et mission de conseil sur les six établissements d'enseignement

Les écoles privées de Beyrouth, qui ne dépendent pas du service public libanais sont, dans certains cas, propriétaires de bâtiments d'intérêt patrimonial. Les responsables de ces établissements n'ont pas toujours la sensibilité ou tout simplement la connaissance nécessaire au travail de restauration des parties endommagées.

À la demande de l'IFPO nous avons donc mené une mission de conseil auprès de six établissements d'enseignement qui nous ont été désignés afin de préparer les travaux qui feront l'objet d'une demande spécifique de financements et de soutien auprès d'ALIPH et de l'Œuvre d'Orient : Le collège de la Sagesse, le collège du Sacré-Cœur de Gemmayzé, le collège Notre-Dame de Nazareth, le collège Saint-Grégoire, le collège Sainte-Anne des sœurs de Besançon et enfin l'école des trois docteurs.

### Premier constat général :

Comme le disait déjà la commande du directeur de l'IFPO : « *Malheureusement ces travaux ont déjà commencé dans certains cas* ». Nous pouvons ajouter que ces travaux ont commencé dans la plupart des cas. Ils ne vont pas forcément dans le bon sens même s'ils sont le résultat de bonnes volontés.

→ **Il faut réaffirmer la nécessité de diagnostics précis établis par des spécialistes**, comportant des descentes de charges et des calculs de résistance mécanique des structures, avant d'agir sur le second œuvre. On ne peut pas se contenter de diagnostics visuels et de descriptifs sommaires des travaux, ce serait prendre trop de risques, surtout dans un pays soumis aux aléas sismiques en particulier à Beyrouth.

Par ailleurs, ces analyses fines permettent souvent de minimiser les interventions et donc de conserver au patrimoine toute son authenticité tout en diminuant les coûts. L'exemple de la récupération des menuiseries doit être poursuivi.

Nous nous sommes donc efforcés d'expliquer ce qui était positif et de montrer en quoi certains travaux n'étaient pas du niveau du patrimoine que nous avons sous les yeux et pouvaient faire l'objet de pistes d'amélioration.

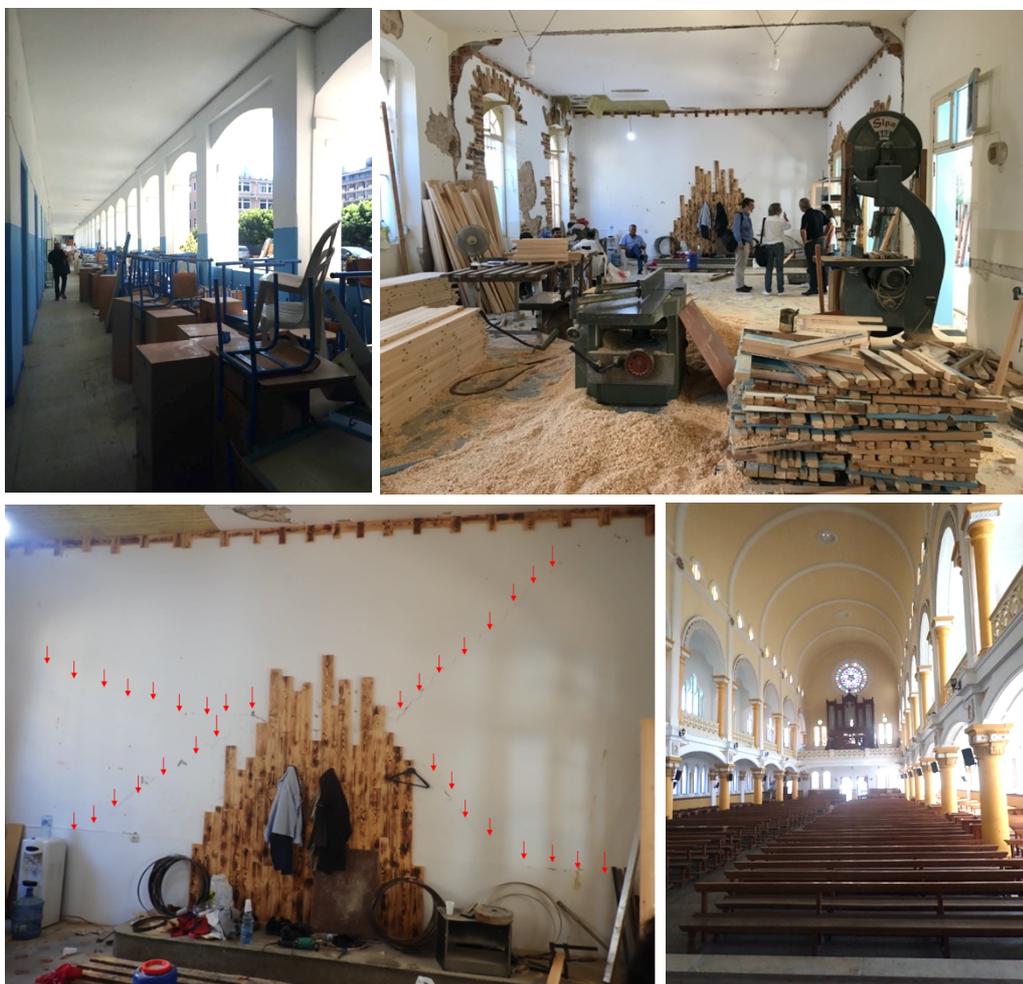
## Visites de terrain (dans l'ordre de leur déroulement) :

### 3.1 Collège du Sacré Cœur (quartier de Gemmayzé)

Cet ensemble est constitué de plusieurs bâtiments construits à des époques différentes. Il forme un groupement de styles architecturaux variés. Un couloir donnant sur la cour d'un côté et desservant les classes de l'autre vient longer le bâtiment principal. Les ouvertures en arches de ce couloir rappellent celles de l'intérieur de la chapelle.

Les dégâts causés par l'explosion concernent surtout le second œuvre : menuiserie, serrurerie et miroiterie principalement. Les vitraux de la chapelle ont été touchés également. Tous les bois des menuiseries, qui ont souvent été arrachés, ont été mis de côté et un atelier de menuiserie a été monté sur place par une entreprise avec pour objectif la récupération et le réemploi des bois et la reconstitution des menuiseries à l'identique.

Une fissure en X, caractéristique des séismes (et des effets de souffle, comme une explosion), a été constaté au rez-de-chaussée (dans l'actuel atelier bois). Elle pourrait aussi attester le fait que l'explosion du 4 août est en réalité une double explosion. Elle a eu l'effet d'un mini-séisme comme le présuppose les architectes de l'urgences.



→ **Conclusions** : le réemploi des menuiseries doit être largement encouragé. Il faudrait y intégrer l'inversion de l'ouverture des battants vers l'extérieur, ce qui améliorerait significativement la sécurité des enfants, sans alourdir inconsidérément le temps de travail. Une analyse statique fine, intégrant les paramètres sismiques, doit être conduite.

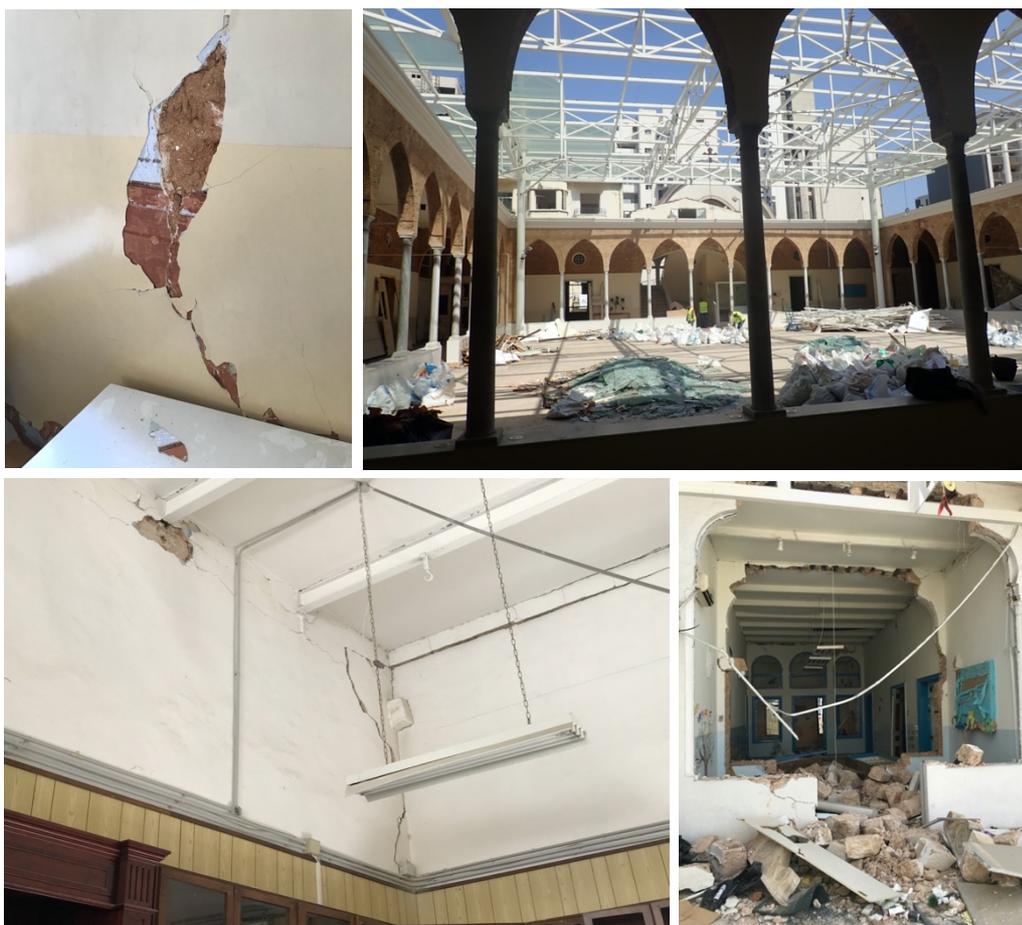
### 3.2 École des trois docteurs :

Cet établissement, construit en 1835, est l'un des plus anciens du quartier de Gemmayzé. Son architecture présente un cloître sur plan carré, comportant une galerie surplombée d'arcades permettant la liaison entre le couloir et la cour intérieure. Une structure en « tridimensionnel » coiffée par une verrière recouvrait cette cour intérieure.

La verrière qui a été entièrement détruite lors de l'explosion. Des pare-soleil en toile avait été disposés sous la verrière afin de protéger les enfants des effets du rayonnement. Ils ont été arrachés.

Dans les pièces sur rue, un décor peint apparaît suite aux fissurations causées par l'explosion.

Ici, comme ailleurs, l'ensemble des vitreries est à reprendre. Certaines menuiseries ont été arrachées. Certaines sont déposées et stockées. Elles doivent être reconstituées à l'identique.



Une branche d'un arbre (Eucalyptus) de forte taille s'est abattue sur la couverture des salles de classes entraînant des ruptures de l'étanchéité de la couverture et des fissures dans les murs. Il est très surprenant que cette branche n'ait pas été retirée en priorité, car elle constitue à la fois une menace pour les personnes et un obstacle à la visibilité et à la reprise des désordres.

C'est sur le bâtiment de la maternelle que l'on relève le plus de dégâts : le mur extérieur le plus exposé à l'explosion a volé en éclats. Il est heureux que des enfants n'aient pas été présent au moment de l'explosion.

→ **Conclusions** : ensemble de grande qualité patrimoniale. L'eucalyptus qui gêne la lecture des pathologies et menace la sécurité des personnes doit être retiré d'urgence. Son enlèvement permettra d'effectuer un diagnostic complet de cette partie de l'édifice. À l'intérieur des salles de classes du rez-de-chaussée, il ne faut pas effectuer de travaux sans réaliser quelques sondages afin de mesurer l'ampleur du décor peint et mieux cerner son intérêt.

### 3.3 Collège de la Sagesse (quartier Gemmayzé)

C'est un Collège qui date des années 30 et présente un intérêt architectural remarquable. Il est soigneusement dessiné et caractéristique de cette époque. Le nombre d'élèves est important (plus de 600). La structure n'a pas bougé, hormis trois parois de salles de cours, en façade tournées vers la cour intérieure (bien visible sur la photo ci-dessous).

À l'intérieur, de nombreuses cloisons sont tombées par terre, faute d'être ancrées à la structure primaire de façon satisfaisante. Ces cloisonnements sont déjà en cours de remontage en reprenant le même défaut, ce qui est regrettable.

Les menuiseries et la vitrerie sont entièrement à reprendre. Une vérification de la couverture et de son étanchéité s'impose.

L'immeuble du collège est situé dans une trajectoire visuelle directe depuis le port et les effets du souffle sont particulièrement compréhensibles depuis les parties hautes de l'édifice sur l'ensemble de ce quartier.



→ **Conclusions** : cet ensemble architectural est très intéressant et présente une grande unité stylistique. La structure n'a apparemment pas bougé, mais mériterait une expertise approfondie. Les erreurs constatées dans les cloisonnements qui ont été emportés ne doivent pas être reproduites. Il convient de restaurer dans le style du bâtiment et avant tout de poursuivre la mise en sécurité des espaces pour prévenir de chutes éventuelles de personnes

### 3.4 Collège Saint-Grégoire (affilié Notre-Dame de Jamhour)

Cet établissement est composé de deux bâtiments, le principal datant d'après la deuxième guerre mondiale, enrichi d'une extension datant de 2006-2007. L'ensemble est cohérent et présente un intérêt sur le plan architectural par l'unité qui s'en dégage.

On ne relève pas de désordres sur le gros œuvre et peu de fissures dans les étages. Quelques dispositions structurelles sont étonnantes, telles qu'un très gros pilier reposant sur une poutre du gymnase.

La restauration du Collège a démarré le lundi 14 août 2020 avec un maître d'œuvre sérieux qui assure un suivi méticuleux et prend de bonnes décisions. De plus, il connaît parfaitement le bâtiment, ayant été l'artisan de sa rénovation en 2006-2007. Nous lui avons conseillé de réaliser un diagnostic écrit et complet de l'ensemble des bâtiments avant de poursuivre les restaurations, même en considérant l'urgence des interventions.



Le tri des matériaux récupérables a été fait et des combinaisons entre des greffes sur les menuiseries et le changement de certaines huisseries est en cours.

→ **Conclusions** : ensemble architectural cohérent. La structure n'a apparemment pas souffert, mais un diagnostic complet doit être établi, par sécurité. Le changement minutieux des menuiseries qui est en cours doit être poursuivi.

### 3.5 Collège Notre-Dame de Nazareth

Il s'agit d'un très bel ensemble architectural construit à partir de 1877, qui possède de véritables trésors comme la cloison en bois à ossature et panneaux qui sépare une salle de réunion de l'actuel bureau de la directrice. Cet établissement a subi des extensions et des surélévations plus ou moins heureuses au cours des années, bien que s'inscrivant dans la composition générale des bâtiments, qui n'altèrent que très peu le charme indéniable de l'ensemble.

Aucune salle n'a été épargnée. Trois entreprises sont déjà à l'œuvre. Un rapport réalisé par des architectes et ingénieurs a été déposé auprès d'un bureau assermenté. La rentrée du 28 octobre semble impossible pour la directrice, vu l'ampleur des dégâts.

Ceux-ci concernent toujours le second œuvre : menuiseries et vitrerie.



Là aussi, le tri des matériaux récupérables a été fait et des combinaisons entre des greffes sur les menuiseries et le changement de certaines huisseries est en cours.

→ **Conclusions** : Cet ensemble architectural est remarquable. Les travaux effectués à différentes époques l'ont été dans le respect de la composition de l'ensemble et en préservant le charme des lieux. Il convient désormais d'effectuer les travaux en identifiant bien ce qui doit être préserver et restaurer. Un diagnostic architectural structurel et patrimonial est nécessaire. Certaines erreurs comme les menuiseries en aluminium (imitation bois) de la chapelle pourraient être évitées dans le souci du maintien de la qualité patrimoniale de l'ensemble.

### 3.6 Collège Sainte-Anne des Sœurs de Besançon

Cet établissement a été construit en 1914. Il est constitué d'un corps central et de deux ailes (dont l'une sert de chapelle). Afin d'agrandir la capacité de l'école, une surélévation a été construite sur une des ailes et des bâtiments autour de l'édifice lui ont été annexés.

Beaucoup de travaux à la suite de l'explosion ont déjà été effectués. Les parents d'élèves se sont proposés pour réaliser eux-mêmes les travaux. Malheureusement, ces derniers ne sont pas toujours de belle facture et s'apparentent même parfois à du « bricolage ».

Dans la chapelle, la voûte d'arêtes a été réalisée en plâtre sur lattis (bacula), dont certaines parties se sont détachées (voir photo). La Sœur supérieure s'interroge pour savoir s'il faut effectuer une purge complète de ces enduits ou bien compléter les lacunes.

Dans la salle de conférence, toute la paroi en bois qui séparait celle-ci du couloir d'accès est par terre et très abîmée. Nous conseillons le stockage du bois en attendant des jours meilleurs, puisque la Sœur supérieure n'a pas l'intention de réintroduire cette séparation. Par ailleurs, le plafond est fissuré dans cette salle et tombe au droit des solives en métal.



Le tri des matériaux récupérables a été effectué et ils étaient en instance de stockage au moment de notre passage.

→ **Conclusions** : Un professionnel aguerri doit effectuer un diagnostic complet. Pour la chapelle nous avons conseillé de vérifier l'étanchéité de la toiture en premier lieu, puis de sonder l'ensemble du voûtement et d'aviser en conséquence. Un menuisier doit intervenir pour reprendre l'ensemble des portes et fenêtres, garantie de tenue dans le temps des réparations.

## IV - Recommandations générales

### Faire de cette catastrophe une occasion d'échanges et d'amélioration des savoir-faire

Il ressort de nos entretiens avec le directeur général des antiquités, le directeur de l'Institut français du Proche-Orient, le directeur exécutif d'ALIPH, les associations locales ainsi que l'ordre des architectes et ingénieurs, plusieurs points précis :

**1 - La DGA nous demande de réaliser des missions ponctuelles d'expertise** qui seraient confiées aux architectes de l'Association des architectes du patrimoine (AAP) pour venir évaluer les dossiers établis par les architectes travaillant en lien avec eux, mais aussi d'aider à sélectionner les entrepreneurs sur des bases solides pour chaque nouveau chantier.

Le directeur général des antiquités souhaite **un regard indépendant de tous les intérêts internes au Liban** qui garantira une objectivité dont il a besoin, à la fois sur la nature exacte des travaux à entreprendre, mais aussi sur l'estimatif de ceux-ci.

**Cette démarche est soutenue par ALIPH** dont le directeur exécutif, Valéry FRELAND, nous confirme la demande. Il s'agit pour lui d'une garantie du bon emploi des fonds alloués.

Cette action pourrait être accompagnée par l'École de Chaillot et l'INP à des fins pédagogiques. Les architectes-étudiants pourraient être associés au processus d'examen de certains dossiers, sous contrôle d'enseignants volontaires.

**2 – Le directeur général des antiquités, les architectes et ingénieurs locaux souhaitent que nous participions à la mise en place d'une « charte des bonnes pratiques ».** Il paraît effectivement essentiel de coucher par écrit les bases du respect de certaines règles à la fois sur les principes de la restauration des immeubles, mais aussi sur les pratiques de restauration.

Cette démarche, soutenue par les représentants d'ICOMOS Liban, d'ICOMOS France et d'ICOMOS International, doit aussi bien énoncer la valeur d'un diagnostic complet validé par un tiers avant d'agir, mais aussi que l'usage de la chaux aérienne doit être généralisé sur les bâtiments anciens, que la conservation des menuiseries anciennes en bois est fondamentale pour préserver l'identité des bâtiments de Beyrouth, que le caractère d'une restauration s'écrit avec de petites choses observées et préservées qui s'additionnent et se combinent pour donner une âme à un ensemble architectural.

**Il faut donc avec nos collègues libanais et sous l'autorité de la DGA s'attacher rapidement à l'écriture de ce texte.**

Il faut également insister sur le fait que la formation d'artisans capables de remonter des murs en pierre, de réaliser des coulis de chaux, des mortiers, des enduits, des badigeons à la chaux ou encore de réparer de vieilles menuiseries en cèdre (appelé « bois qatrani » ou « goudron ») et de reconstituer des charpentes traditionnelles, est essentielle à la préservation du « génie du lieu ».

**Il faut expliquer que des diagnostics complets doivent être réalisés avant l'exécution des travaux.** Mais il faut également montrer comment adapter la réalisation de diagnostics précis aux circonstances sur un bâtiment ancien fissuré avec les notes de calcul correspondantes.

**Tel est l'objet des formations que nous proposons de mettre en place** en complément de cette « charte », dans une étroite relation entre théorie et pratique, entre savoir-faire théorique et mise en œuvre très pratique.

**3 – Il apparaît essentiel de mettre rapidement en place des « chantiers-école », mêlant architectes ingénieurs et artisans, afin que tous soient capables d’agir en bonne intelligence, rapidement et de façon convergente.**

Sur une durée de dix à quinze de jours, ces chantiers-école pourraient **mêler à la fois des questions théoriques et pratiques** sur les enjeux généraux de doctrine, de diagnostic, de calculs de charges et de poussées, de prise en compte des données sismiques avant toute restauration et de façon qui ne mette pas en péril l’authenticité des édifices, la maçonnerie et plus particulièrement l’usage de la chaux aérienne ou hydraulique, la taille de pierre, la charpente et la couverture ou encore l’usage du plâtre et la restauration des gypseries.

Ainsi, nous pourrions choisir trois bâtiments significatifs :

- Un premier où **rien n’a été encore entrepris** permettant de mener les investigations nécessaires au diagnostic, chacun dans sa partie ;
- Un second où **le dossier théorique est constitué**, permettant à chaque corps d’état de comprendre les atouts et les faiblesses du dossier et des travaux déjà engagés ;
- Un troisième où **les travaux sont en cours**, permettant de manier les matériaux, de vérifier les hypothèses avancées plus haut et de traiter de l’articulation entre corps d’état.

Le groupe d’architectes, d’ingénieurs et d’artisans passerait ainsi de l’un à l’autre avec, pour chaque spécialité, des cours et exercices théoriques et pratiques, séparés et collectifs. La priorité reste d’aider à la formation continue des architectes et ingénieurs capables de diriger des travaux en agissant efficacement dans le respect et la mise en valeur du patrimoine.

Par ailleurs, cet échange entre architectes, ingénieurs et praticiens pourrait être l’occasion **d’amorcer les conditions de la reprise des échanges entre l’École de restauration du patrimoine de Tripoli** dirigée par Yasmine Makaroun et l’École de Chaillot, toujours en lien avec l’INP.

La directrice de l’École de Tripoli nous a fait observer que les cours en visio-conférence seront difficiles à organiser, vu la faible qualité de certaines liaisons Internet au Liban. Il faudra donc prévoir des sessions de cours en présentiel, ce qui en période Covid semble assez délicat à conduire (10 jours de quarantaine actuellement...). Il faudrait donc coupler ces sessions, par exemple avec les chantiers-école, ce qui pourrait également être l’occasion de mêler des architectes français et libanais sur un même chantier.

## IV - Recommandations générales (à court, moyen et long terme)

### 4.1 À court terme dans la perspective de l'arrivée de la saison des pluies en octobre

Dans le contexte de crise économique actuelle que connaît le Liban, la plupart des partenaires libanais ont exprimé un besoin d'argent « cash » pour financer les opérations. Ceci a été largement souligné, notamment par Jad TABET président de l'ordre des architectes et ingénieurs, soulignant ses remerciements aux nombreuses initiatives d'expertises internationales et notamment de la France. Il a insisté sur le fait que les compétences sont présentes à Beyrouth, mais ne peuvent éternellement agir sous la forme du bénévolat des professionnels et de la solidarité de la société civile.

Néanmoins en fonction de ce que nous avons vu sur place et des besoins précis du moment qui continueront à être exprimés par l'IFPO, en communication avec la DGA, **l'objectif serait de monter une mission d'urgence** qui mettrait à disposition et conjointement, à la fois des hommes (Compagnons) et des matériaux. Nous avons bien compris que, dans les conditions actuelles, l'un ne va pas sans l'autre (pas d'hommes sans les matériaux qui vont avec). Le principe du chantier-école pourrait intervenir dans un second temps, mêlant architectes, ingénieurs et artisans.

L'urgence absolue restant la mise hors d'eau / hors d'air avant l'arrivée de la saison des pluies à partir de la fin du mois d'octobre.

#### Aide à l'envoi de matériels et de matériaux

L'ensemble des acteurs français présents à nos côtés mobilisent leur réseau pour faciliter l'envoi de matériel aidant à la poursuite des mesures conservatoires par les équipes locales DGA et BBHR, à l'instar des initiatives globales de grands groupes industriels sur l'ensemble du bâti de Beyrouth (produits verriers, notamment).

Le besoin identifié se situe notamment en bois de charpente, en livraison de tuiles de couvertures envisageant la reproduction de moules des tuiles anciennes couvrant le bâti des XIX et XXème siècle, mais aussi de plaques de tôles, bacs aciers, bâches de couvreurs, de sangles de renforts provisoires, d'échafaudages, de chaux aérienne et hydraulique, de plâtres...

#### Aide à l'envoi de compagnons spécialisés

Le descriptif d'Yvick Robin (Compagnons du Devoir du Tour de France) rejoint exactement ce que nous avons abordé au cours d'une réunion avec les Compagnons le 29 septembre en présence de Monsieur Georjon, directeur des relations externes au Collège des métiers. Dans un souci d'efficacité, nous proposons d'intégrer les Compagnons au dispositif d'action sur le terrain, qui pourraient rejoindre les actions que nous proposons et pour reprendre l'ordre indiqué par le Compagnon Robin :

- **Intervenir** aux côtés des artisans et entrepreneurs **dans un objectif de partage et de montée en compétence** (métiers et thématiques à préciser, selon les besoins) ;
- Participer à la formation sous forme de **chantier-école** ;
- **Mobiliser les expertises métiers**, lorsque c'est nécessaire, dans l'examen des dossiers qui nous seraient soumis par l'IFPO, la DGA et ALIPH.

Une lettre de cadrage officielle des partenaires institutionnels à même de prendre en charge ces missions permettrait d'ores et déjà de diffuser au sein des compagnons en actives, charpentiers, couvreurs et menuisiers, un **appel à volontariat immédiat** en prenant le soin d'une sélection préalable des profils volontaires compte-tenu des besoins réels.

Nous pensons qu'il serait souhaitable de joindre à cette mission d'urgence un(e)architecte du patrimoine, capable d'organiser la coordination des actions envisagées et de résoudre, sur place, des problèmes de parti pris (étaitements complémentaires ou à remplacer par d'autres ? De décider si la meilleure solution est de dresser un « parapluie » permettant de travailler au sec ou de couvrir à titre temporaire sur un chevronnage existant, par exemple (Voir fiche conclusion)

#### **4.2 À moyen terme (2020-2021)**

Nous pensons qu'une grande partie du patrimoine ordinaire des maisons du Levantin peut répondre à une démarche identique de diagnostic et de déroulement de projet, comme il est rappelé en annexe, toujours en lien avec les intentions des propriétaires et la question des usages, afin que les efforts consentis offrent dans le temps une garantie de pérennité du bâti restauré.

Certains édifices patrimoniaux plus complexes peuvent donner lieu à un partage de temps d'agence et de moyens d'expertise. Ceci est particulièrement vrai lorsque la problématique liée à la spécificité du bâti ou à ses particularités structurelles (fers « puddlés », par exemple, comme au Palais Sursock) implique des compétences variées, systématiquement en lien avec nos partenaires libanais.

Le patrimoine de Beyrouth, se trouve dans les réserves archéologiques souterraines (vestiges phéniciens, romains,...), dans les bâtiments plus récents des XIXème et XXème siècle encore perceptibles dans un urbanisme de tours. À moyens termes, l'attention des architectes du patrimoine pourrait aussi se porter sur des édifices modernes comme le bâtiment « the Egg » dans de possibles missions à caractère culturelle destinées à soutenir des actions de réhabilitation et de recherche d'usage partagé.

L'état de choc lié au « post- explosion » peut aussi amener des réflexions sur le plan juridique et urbanistique. Peu d'outils permettent aujourd'hui de garantir la pérennité du patrimoine bâti de Beyrouth dans un contexte où les règles d'urbanisme facilitent l'émergence d'immeuble de grande hauteur, au détriment du travail considérable déployé par les architectes de la DGA pour lutter contre la disparition organisée des immeubles identifiés comme partie intégrante du Beyrouth patrimonial.

Ces réflexions sur l'évolutions du cadre réglementaire pourraient servir de barrage conditionnel à l'investissement sur certaines restaurations, afin de garantir la bonne utilisation des crédits sur le long terme dans une véritable reconstruction de Beyrouth.

#### **4.3 À long terme 2020-2030**

L'ensemble des pistes de travail et de coopération évoquées doivent s'inscrire dans la durée pour consolider les programmes de formations et d'échanges entre le Liban et la France. Les premières phases à venir permettront, par des cycles de développement courts, très ciblés, impliquant le client et favorisant la collaboration entre des équipes pluridisciplinaires, d'en mieux préciser les modes de fonctionnements et de financements afin que les expériences partagées et acquises profitent pleinement aux deux parties, dans la consolidation des échanges préexistants

## V – CONCLUSION

### (Résumé des actions envisagées)

Nous sommes venus pour voir comment organiser de façon très pratique l'aide des architectes français à la Direction Générale des Antiquités et à l'Institut Français du Proche Orient, pour agir vite et efficacement. Nous proposons donc une série d'actions dont certaines sont déjà fortement engagées. **Il faut agir dans l'urgence et de façon coordonnée.**

**1 – Mise en place d'une mission pour l'envoi de matériaux et de main d'œuvre** afin d'aider à boucler la première phase hors d'eau / hors d'air dans des délais extrêmement contraints. Faire en sorte que les hommes arrivent avec les matériaux ;

→ Intervention des Compagnons du Devoir, des chaux de Saint Astier, de France bois forêt, des tuiles de Marseille, de l'Union REMPART,...

**2 – Mise en place d'une mission de coordination** pour assurer le montage et le suivi des actions du côté français, en lien permanent avec l'IFPO, la DGA et ALIPH.

→ Conditions précises à étudier avec les protagonistes ;

**3 – Mise en place d'une « charte des bonnes pratiques ».** Il s'agit de coucher par écrit les bases du respect de certaines règles à la fois sur les principes de la restauration des immeubles, mais aussi sur les pratiques de restauration.

→ Le groupe de travail doit comporter des représentants de la DGA, de l'IFPO, de l'École de Chaillot, des architectes et ingénieurs français et locaux, de l'ICOMOS...

**4 – Mise en place d'un groupe de travail constitué d'architectes et d'ingénieurs côté français capables d'examiner les dossiers transmis par l'IFPO pour la DGA et ALIPH.** Organisation de missions ponctuelles, si nécessaire, pour assurer la pertinence des avis, en lien avec la mission de coordination.

→ Conditions matérielles à étudier avec les protagonistes (défraiement forfaitaire des intervenants ?) ;

**5 – Mise en place de chantier-école, permettant l'échange et la transmission des savoir-faire.** Choix de sites et d'un programme basé sur la demande du moment. Associer architectes, ingénieurs et artisans dans des groupes d'intervention.

→ École de Chaillot, en lien avec la mission de coordination, l'IFPO, la DGA, les architectes et ingénieurs locaux, l'école de Tripoli ;

**6 – Montage d'un dossier de FSPI (Fond de solidarité pour les projets Innovants),** en lien avec l'IFPO, permettant le financement des actions envisagées.

→ Partenaire : IFPO ;

# ANNEXE 1

## Programme et déroulé de mission :

### Vendredi 11 septembre 2020

13h40 Vol MEA 212 Paris CDG - Beyrouth Hariri - Arrivée hôtel Mayflower - Hamra 20h30

### Samedi 12 septembre 2020

Visite d'ensemble des quartiers de Beyrouth, par approche radio concentrique (en voiture particulière, afin de respecter les objectifs des mesures de confinement)

### Dimanche 13 septembre 2020

Visite d'ensemble de la partie Sud-Est de l'explosion (en voiture particulière, afin de respecter les objectifs des mesures de confinement)  
Rencontre avec Yasmina Khalifé, architecte libérale, indépendante de l'action de reconstruction (BBHR).

### Lundi 14 septembre 2020

09h00 départ hôtel Mayflower  
09h30 réunion à la direction générale des antiquités DGA avec la délégation ALIPH, ICOM ICOMOS, IFPO...  
11h00 rencontre avec les architectes ingénieurs de la reconstruction qui se sont organisés en association (BBHR) ;  
Visite du musée National de Beyrouth avec les architectes et ingénieurs de la DGA ;  
Déjeuner avec le ministre de la Culture et de l'Agriculture Abbas MORTADA au Grand Café ;  
Visite approfondie du palais Sursock en présence de la DGA ;  
Dîner à *Zaytouna Bay*

### Mardi 15 septembre 2020

08h30 Débriefing de mission ;  
10h00 Visite du Sacré-Cœur à Gemmayzé ;  
11h00 Visite de l'école des trois docteurs ;  
12h00 Visite du collège de la Sagesse ;  
13h00 Rencontre et analyse de dossiers avec les représentants de la Direction Générale des Antiquités – DGA ;  
15h00 Conférence de presse ALIPH au musée Sursock ;  
16h00 Rencontres avec les représentants d'ICOM et ICOMOS ;  
18h30 Réunion de travail avec les représentants d'ALIPH et des différents services de l'ambassade de France au Liban.  
20h30 Dîner avec les mêmes représentants.

### Mercredi 16 septembre 2020 -

08h30 Débriefing de mission ;  
09h30 Visite du quartier « français » (Saifi Village) réhabilité de Beyrouth ;  
10h00 Visite du collège Saint-Grégoire (affilié Notre Dame de Jamhour) ;  
11h00 Visite du collège Notre-Dame de Nazareth ;  
12h00 Visite du collège Saint-Anne des Sœurs de Besançon ;  
16h00 Rencontre avec les ONG et la société civile à l'École Supérieure des Affaires - ESA  
18h30 Débriefing ;  
20h00 Dîner avec le DGA et les représentants de l'IFPO et d'ALIPH.

### Jeudi 17 septembre 2020

08h30 Synthèse des visites, réunions et interviews ;  
12h00 Vol MEA-AF Beyrouth - Paris CDG

## **ANNEXE 2**

### **Personnes rencontrées**

#### **Ambassade de France au Liban - Institut français :**

- Ina POUANT conseillère adjointe de coopération et d'action culturelle directrice adjointe de l'institut français du Liban ;
- Alexandre LEMASSON Attaché pour le livre et le débat d'idées ;

#### **Institut français du Proche Orient IFPO :**

- Michel MOUTON - Directeur de l'Institut Français du Proche-Orient (IFPO)
- Mme Joyce NASSAR – Chargée de mission.

#### **DGA - Direction Générale des Antiquités :**

- Sarkis EL KHOURY, directeur général ;
- Khaled RIFAÏ, architecte ;
- David SASSINE, ingénieur ;
- Oussama KALLAB, architecte

#### **ICOMOS Liban :**

- Mme Jeanine ABDUL MASSIH, Présidente d'ICOMOS Liban ;
- Mme Yasmine MAKAROUN, Architecte du patrimoine. Directrice de l'École de restauration de Tripoli ; Engagée avec Jean YASMINE dans la coordination du BBHR

#### **ICOMOS international :**

- Mme Zeynep GÜL ÜNAL, membre du conseil d'administration ;

#### **BBHR :**

- Jean YASMINE, architecte du patrimoine ; *ERA Heritage*.

#### **Établissement du LOUVRE :**

- Laurent LE GUÉDART directeur direction du patrimoine architectural et des jardins ;

#### **ALIPH :**

- Valéry FRELAND, directeur général ;
- Rosalie GONZALES, chargée de projets ;
- Sandra BIALYSTOK, chargée de communication ;

#### **ICOM :**

- Peter KELLER, directeur général ;
- Elsa URTIZVEREA, coordinatrice protection du patrimoine ;

#### **UNESCO :**

- Joseph C. KREIDI Chef de programme du bureau régional de Beyrouth ;

#### **Architectes libanais :**

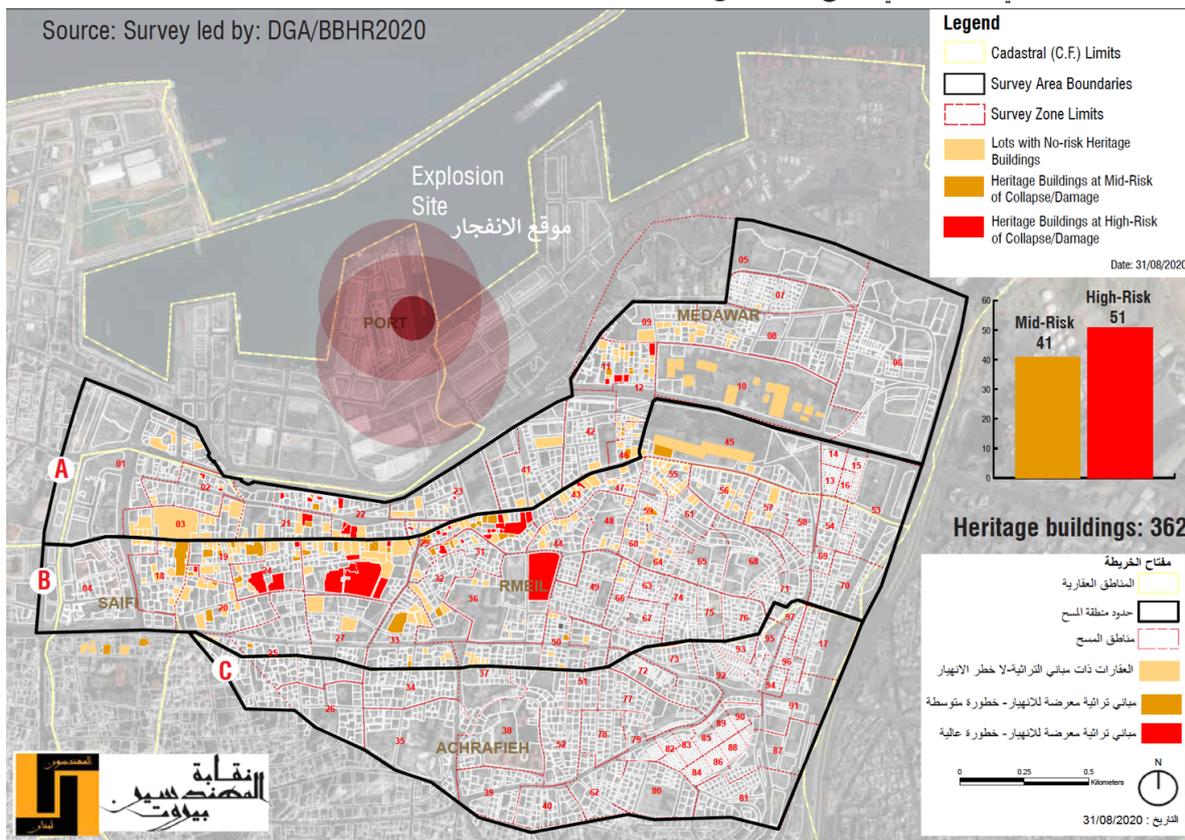
- Yasmina KHALIFÉ – Architecte DPLG libano-française
- Farid ABOU DIAB - Architecte - Question sur la production de tuiles ;

#### **AUF (Agence universitaire de la francophonie) :**

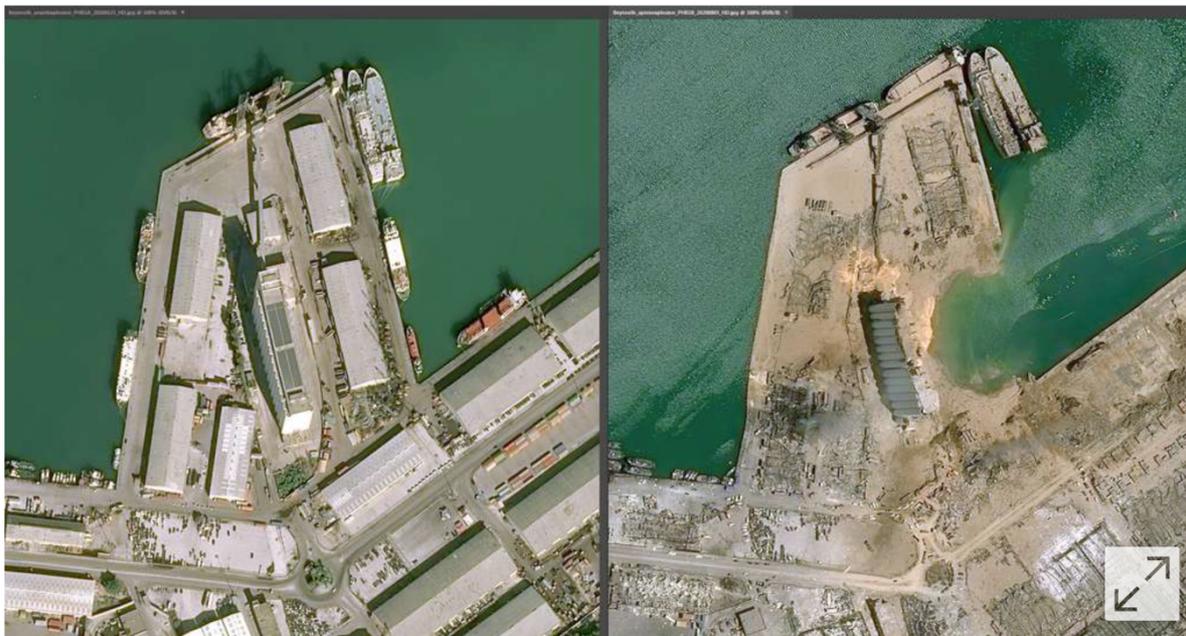
- Jean-Noël BALÉO, directeur régional de la direction du Moyen-Orient.

## ANNEXE 3 Cartographie de Beyrouth

الخريطة 4: المباني "التراثية" التي تحتاج تدخل سريع



*Carte établie par BBHR permettant de localiser les risques par rapport à l'intérêt patrimonial du bâti*



**Les dégâts et les ravages dans le port de Beyrouth (Liban), vus depuis des satellites d'observation de la Terre d'Airbus, après les deux explosions survenues le 4 août 2020.**

© Cnes diffusion, Airbus DS Geo 2020

## ANNEXE 4

### Communiqué de presse BBHR du 23/08/2020



Communiqué Officiel de BBHR20  
Beirut Built Heritage Rescue 2020

Beyrouth, le 23 août 2020

Les deux explosions du 4 août 2020 ont détruit une grande partie du port de Beyrouth et ont largement affecté son environnement urbain. Elles ont été ressenties jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres et ont endommagé de très nombreux bâtiments historiques, en particulier dans les quartiers de Medawar, Port, Rmeil, Saifi et Achrafieh.

En raison de l'ampleur des dégâts, 39 experts du patrimoine, diplômés du Centre de Restauration et de Conservation (CRC) affilié à la Faculté des Beaux-Arts et d'Architecture, se sont mobilisés dans le cadre de l'initiative Beirut Built Heritage Rescue 2020 (BBHR 2020) sous l'égide de la Direction Générale des Antiquités (DGA), du Conseil International des Monuments et Sites du Liban (ICOMOS-Liban), du gouverneur de Beyrouth, avec l'appui de l'UNESCO- Beyrouth, du Conseil International d'Etudes pour la Conservation et la Restauration des Biens Culturels (ICCROM), de l'Association pour la Protection des Sites et Anciennes Demeures (APSAD) et de Blue Shield Liban. Cette initiative s'est ainsi mise en place dès le 6 août. Elle vise à préserver le patrimoine architectural et urbain de Beyrouth dans les quartiers fragilisés par l'explosion.

Vingt jours après l'explosion, l'équipe a déjà repéré et relevé les dégâts dans 301 bâtiments dont 81, très affectés, présentent un risque d'effondrement. Chaque bâtiment a fait l'objet d'un relevé complet : photos, fiche descriptive et indications des méthodes de consolidation et d'intervention en urgence. Des relevés photogrammétriques en 3D sont également en cours de préparation, avec l'assistance de 12 étudiants en architecture.

L'équipe est assistée par 185 architectes et étudiants en architecture dont la mission est d'évaluer les zones loin de l'explosion mais également affectées : 275 bâtisses ont déjà été évaluées à l'aide de fiches de données adaptées.

En parallèle, une équipe de 17 personnes comptant des experts du patrimoine, archéologues, architectes, étudiants au CRC et étudiants en architecture est chargée de la collecte de données historiques, photographiques, graphiques, etc.

Avec l'aide d'entrepreneurs et dans l'urgence, la priorité est accordée aux mesures de consolidation des habitations les plus atteintes, en danger et qui risquent de s'écrouler. Il s'agit d'assurer, de manière provisoire et avant l'hiver, la consolidation des structures et la protection contre les pluies afin de maintenir sur place les habitants et les commerçants des quartiers atteints et de préserver le tissu social.

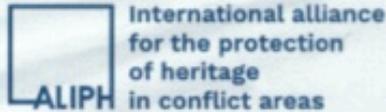
.../...

Les étapes à venir consistent à rédiger les lignes directrices des interventions à venir suivant les normes et les chartes internationales de restauration et de conservation en vue de réinstaller les éléments architecturaux qui ont été massivement détruits par le souffle de l'explosion.

Un long chemin ne fait que commencer ; le but ultime étant de sauvegarder le patrimoine bâti et ce qui reste des quartiers historiques de Beyrouth.

## ANNEXE 5

Communiqué de presse ALIPH du 15/09/2020



aliph-foundation.org  
contact@aliph-foundation.org  
Tel. +41 22 79 518 00  
Chemin de Balexert 7-9  
1219 Châtelaine - Switzerland

### FICHE D'INFORMATION

#### Actions ALIPH – Beyrouth 15 septembre 2020

Une première enveloppe de 5 millions de dollars a été débloquée par ALIPH pour la mise en œuvre de son Plan d'action en faveur de la stabilisation et de la réhabilitation du patrimoine de Beyrouth.

D'ores et déjà ALIPH soutient les projets suivants, pour un montant de **1 million de dollars** :

- Réhabilitation d'urgence des infrastructures du **Musée National de Beyrouth et du siège de la Direction Générale des Antiquités (DGA) du Liban**, pour un montant de 200 000 USD, en partenariat avec le Musée du Louvre.
- Étanchéisation d'urgence du bâtiment du **Musée Surssock**, pour un montant jusqu'à 500 000 USD maximum, en partenariat avec l'Arab Fund for Arts and Culture.
- Réhabilitation d'urgence des portes, fenêtres et faux plafonds de **de la cathédrale grecque orthodoxe Saint- Georges** du centre-ville de Beyrouth, pour un montant de 100 000 USD, en partenariat avec la DGA, l'École supérieure des affaires et l'Institut français du proche orient.
- Sauvegarde du **patrimoine bâti** de Beyrouth, stabilisation structurelle de 8 maisons historiques dans **les quartiers de Rmeil et Medawar** pour un montant de 100 000 USD, en partenariat avec la DGA et l'Institut français du proche orient.
- Evaluation technique des dommages et activités de premiers secours et de stabilisation pour environ **20 musées, bibliothèques et archives**, pour un montant de 70 000 USD, en partenariat avec le Prince Claus Fund et le Blue Shield Liban.
- Stabilisation des objets en verre du **musée d'archéologie** pour un montant de 10 000 USD, en partenariat avec l'Institut National du Patrimoine français.

D'autres projets sont à l'étude, notamment :

- La réhabilitation du **Musée de la Préhistoire Libanaise de l'Université Saint-Joseph**
- La réhabilitation de la **Bibliothèque Orientale de l'Université Saint-Joseph**
- Et la sauvegarde d'autres **maisons historiques de Beyrouth**

## ANNEXE 6

### Choix de photographies librement commentées



*Immeuble situé à l'angle de la rue de la rivière Ibrahim.*

Confrontation entre deux architectures, deux époques, plusieurs façons de construire, ce qui fait un peu de « l'âme de Beyrouth ». Cet immeuble est visiblement à l'abandon depuis plusieurs années. Il doit être restauré, car il constitue une charnière entre l'extrémité du port et la sortie du vieux quartier de Beyrouth. Le rez-de-chaussée, à vocation publique, pourrait très bien accueillir selon cette position un Office du tourisme ou un Centre d'interprétation, par exemple.



*Immeuble situé dans l'escalier Saint Nicolas.*

Cet immeuble est situé à un endroit stratégique : cet emmarchement est l'une des constituantes de « l'âme de Beyrouth ». Si l'on agit n'importe comment à cet endroit, on risque fort de détruire une partie du charme que l'on cherche à sauvegarder et qui manque tant dans d'autres quartiers récents.



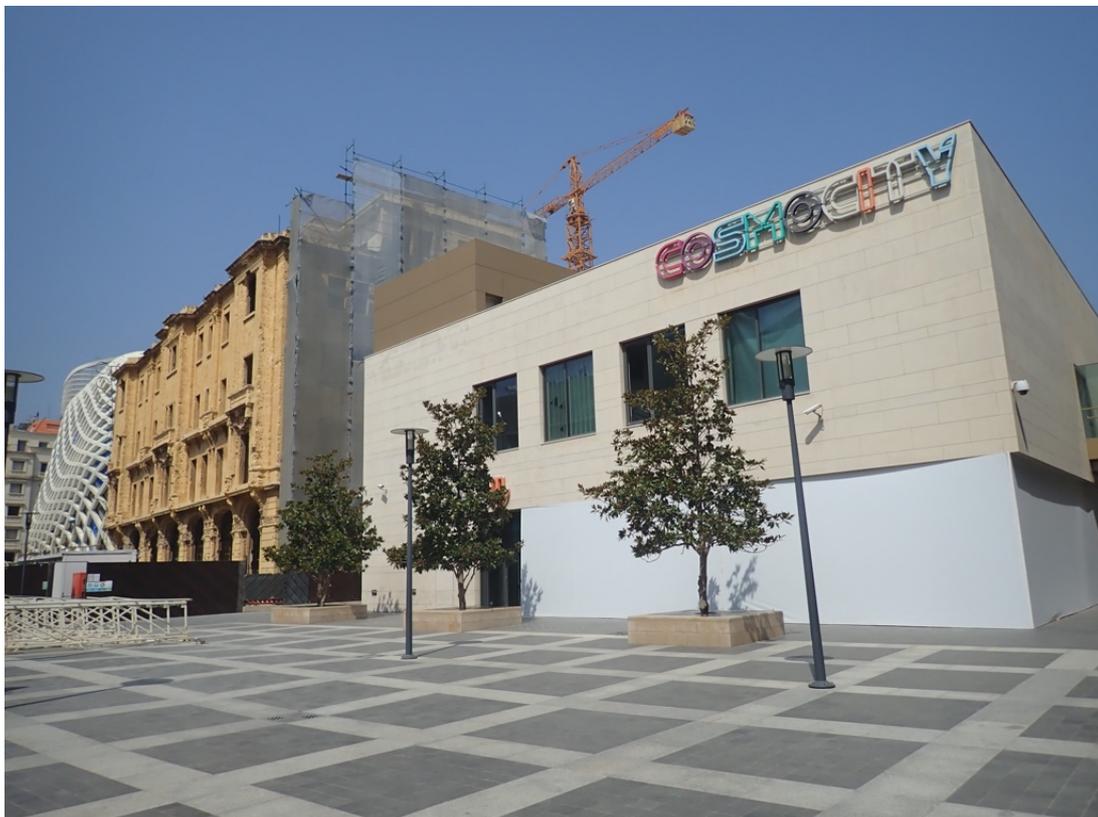
*Rue perpendiculaire à la rue Sursock.*

Une autre partie du charme de Beyrouth. Retirer l'une de ces composantes, c'est perdre une part de « l'âme de Beyrouth ». Fragilité entre végétal, murs de clôture, grilles de jardin, lumière, ombres, gabarit des immeubles, pergola... S'il faut rétablir certains de ces éléments, ce sera le terrain de jeu privilégié des associations de bénévoles, telles que l'union REMPART.



*À l'intérieur du palais Sursock.*

Tuiles envolées, plafond détruit, vitres soufflées, fissures écartelant les murs et meubles abîmés. Le palais Sursock regroupe plusieurs pathologies en un bâtiment. Sa qualité mérite l'intervention du niveau architecte en chef des monuments historiques.



*Beirut Souks*

Sans doute ce qui pourrait être évité : remplacer un quartier authentique, vivant, celui des souks, par un quartier aseptisé, à la confrontation d'architectures de styles différents mais, ... sans réelle cohérence d'ensemble et sans « âme »...

Il faut tirer enseignement de ces pratiques et c'est un bon terrain d'exercice pour les étudiants de l'école de restauration : on a voulu bien faire, et pourtant. Des questions telles que celle de l'authenticité, celle de la recherche de ce qui fait le « génie du lieu » ou encore celle de la cohérence dans la juxtaposition des styles et de l'usage des lieux sont posées.



*Rue Charles Helou – Quartier du port.*

Quel plan global d'aménagement de la ville avant « d'utiliser » ce terrain ? Il est urgent de mettre au point un plan d'ensemble qui intègre non seulement des notions de gabarit et de droit à bâtir, mais aussi de composition urbaine, d'usage des lieux et en particulier des rez-de-chaussée, d'équilibre entre commerces et habitat ou fonctions tertiaires,...



*Immeuble à l'angle des rues Gouraud et Saint Nicolas.*

Intervention d'urgence. La palissade de chantier et l'échafaudage permettront de travailler dans de bonnes conditions. Toutefois, les étaitements ne sont pas forcément positionnés au bon endroit et parfois surabondants. Il est nécessaire d'établir des diagnostics approfondis avant d'intervenir, même dans l'urgence.

## **Questions qui se posent pour aider à la définition des recommandations sur les moyens et longs termes :**

- **Questions sur l'articulation des politiques liées à l'habitat dégradé de manière générale** dans un souhait de relogement des personnes ayant perdues leur bien ou dont le retour dans les lieux, nécessite d'important travaux de remise en état et la question de l'habitat dans des immeubles identifiés comme ayant une valeur patrimoniale dans la définition d'une grande majorité d'immeuble dont le bâti de surface se trouve construit ou modifié au cours des XIXème et XXème siècle. Il est rappelé qu'avec les années de guerre, l'augmentation du nombre de maisons devenues vacantes s'est poursuivi et que certains des prioritaires ne reviendront pas.

Par ailleurs Beyrouth ayant aussi servi d'une certaine manière de laboratoire d'architecture moderne, bon nombre d'immeubles de la seconde moitié du XXème siècle sont à juste titre aujourd'hui identifiés comme parties du patrimoine beyrouthin donnant substrat à la notion encore vague mais maintes fois usitées, « d'âme de Beyrouth ».

### **- Questions sur les effets et conséquences de l'explosion sur une situation préexistante**

Pour beaucoup de représentants de la société civile rencontrés lors de la mission, ce choc physique et psychologique a entraîné toute une population dans un état de sidération...

Nombreux expriment le souhait d'un temps de changement que permettrait l'explosion comme un temps de bascule dans la poursuite des revendications de la révolution libanaise des derniers mois passés exprimant un fort besoin de changement dans les modes de gouvernance et de fonctionnement de l'économie territoriale. Cela passe aussi par les questions de gestion énergétique, du recyclage, etc...

### **- Questions sur la répartition de la prise en charge des bâtiments publics et privés.**

À travers cette question se pose les questions de gouvernance et de coordination sur les différents sujets qui s'affranchissent du principe de connaître la domanialité.

### **- Questions sur le réemploi ou le recyclage des matériaux.**

De nombreuses ONG alertent sur la nécessité de conserver et réemployer lorsque ces possibles les matériaux de construction. Pierres réemploi, bois de charpente, tuiles de Marseille, volets et menuiseries en bois,...pour un usage immédiat ou un réemploi futur.

Un appel au recyclage massif du verre a également été lancé mais parfois tardivement si l'on considère le formidable élan d'aide pour rechercher les survivants, nettoyer les gravats, etc...Le réemploi du verre permet aussi dans une usine à Tripoli de revendre des objets verriers faisant l'objet d'une cote part aidant à la reconstruction. Autant d'initiative soulignant la formidable énergie et capacité à se relever des libanais dans des moments aussi douloureux.

*Beb w Chebbek* l'ONG aidant au remplacement de portes et fenêtres soufflées ou endommagées lourdement par l'explosion alerte sur les questions de différences de prix entre le choix de remplacement à l'identique notamment sur les immeubles à caractère patrimonial sur lesquels la DGA oriente légitimement sur la restitution des menuiseries d'origine.

L'association offre-joie se spécialise dans la distribution de repas. L'explosion a créé une situation estimée à 300 000 sans abris dont les actions doivent permettre aussi tôt que possible le retour dans des logements dignes.

### **Questions sur la disponibilité des matériaux locaux et les besoins d'importations**

- On note que certains matériaux utilisés sur les édifices patrimoniaux ne sont aujourd'hui pas ou plus disponibles en production locale directement au Liban.

Il s'agit par exemple de la tuile de Marseille pour les couvertures. Mais également de la production massive de chaux qui avait repris au Liban à l'initiative notamment du DGA dans une production artisanale de cuisson de la chaux.

Les pierres sorte de grès, de calcaire sableux, restent encore disponibles mais peu à peu les carrières se ferment pour des raisons environnementales légitimes.

**- Questions sur la continuité et la disponibilité des savoir-faire des différents compagnons, maçons, tailleurs de pierre, menuisier, charpentiers, couvreurs, stucateurs, serruriers, etc...**

Développer dans le corps du rapport .

**- Questions sur la coordination des gestions de fonds et des donations en nature.**

Au cœur de la question de la coordination se pose la question de celle de la légitimité.

La légitimité va normalement à celle de l'État.

De fait, c'est principalement la société civile qui a répondu par du bénévolat massif pour aider dans les premières semaines.

Cette situation, dans un contexte qui dure de vraie crise économique et de dévalorisation de la lire libanaise et des freins du secteur bancaire, conduit ce principe de bénévolat des professionnels à des situations d'épuisement qui ne peuvent s'inscrire comme un mode de fonctionnement normal et durable.

Ainsi pour la plupart des interlocuteurs la question du besoin en argent frais pour permettre de financer le grand chantier de la reconstruction plus que de réclamer des expertises dont bons nombres de pays ont pu immédiatement proposer dans les semaines ayant suivi l'explosion et jusqu'à aujourd'hui.

Jad Tabet président de l'ordre des architectes et ingénieurs a pu le dire très clairement lors de la réunion à l'ESA le 16 septembre 2020 à 16h00. Jad Tabet est aussi par ailleurs membre du *Beyrouth heritage initiative*.

Ayant aidé à l'état des lieux d'immeubles (« *assessment* ») fait par environ 400 ingénieurs pour aider l'armée et l'État du Liban dans les premières interventions de mise en sécurité des personnes et des biens.

**- Question sur les éventuels moyens de gestion informatique sur le moyen terme**

**- Question sur les éventuelles expertises ou évolution juridique concernant le droit des sols et les règles d'urbanisme**

Les règles d'urbanisme, de coefficient des sols et les servitudes d'utilités publiques ne sont a priori aujourd'hui que très peu favorables à la conservation d'un patrimoine bâti privé.

Possibilité de construire beaucoup plus haut avec un taux de rentabilité plutôt favorable à la promotion immobilière d'immeuble neuf qu'à la conservation du patrimoine bâti notamment de maisons levantines les plus courantes.

Le fonctionnement des indivisions ou bien des copropriétés, semble ne pas suivre les règles formalisées d'une responsabilité partagée et d'un entretien à la charge de chacun des copropriétaires au prorata des éléments de couverture et de structures des immeubles.

La question de l'évolution de la règle urbaine ou du transfert de COS par exemple à d'autres parcelles dans l'agglomération au profit de la conservation demeure selon l'expériences des architectes de la DGA un risque d'accélération des démolitions volontaires brutales ou lentes des propriétaires désireux de transformer le bâti ancien sur leur parcelle.

# ANNEXE 7

## Éléments techniques

Norbert Aigoïn ingénieur structure, a pu lors des échanges avec les ingénieurs et architectes libanais, ou bien les propriétaires rencontrés, préciser l'importance de bien poser le diagnostic afin de mieux mesurer et dimensionner les besoins compte-tenu du nombre de cas à traiter.

Il a donc, à l'issue de la mission, transmis aux mêmes interlocuteurs, une série de quatorze croquis pratiques, permettant d'illustrer le propos inclus dans cette annexe du rapport de mission.

**Il faut insister ici sur le fait que les fiches seules constituent un aide-mémoire pour celles ou ceux qui ont suivi une formation adéquate, maître d'œuvre, artisans, etc....**renforçant ici le propos de l'intérêt des formations continues et des échanges entre théoriciens et praticiens, à l'occasion des chantiers de restauration qui permettent pleinement dans l'expérimentation que l'on assimile dans le physique ce qui a pu être compris dans le théorique.

C'est l'objet du principe du chantier-école, que nous proposons d'appuyer avec nos collègues et professionnels libanais sur des sujets comme décrit de coulinages de mortier de chaux, pour simplement remplir les creux et retrouver la cohérence de masse des maçonneries, pour l'agrafage des fissures et leurs coutures, la mise en place de renforts et de planchers diaphragmes et connectés, qui sont autant de solutions éprouvées dans la conservation et la capacité à user du patrimoine bâti.

BEYROUTH - LIBAN  
Principe du renforcement des structures porteuses  
éch : 1/20

### INJECTIONS SOUS FAIBLE PRESSION DE COULIS DE CHAUX HYDRAULIQUE NATURELLE

Pour combler les vides, les joints délavés et les fissures et ainsi régénérer le mortier et réhomogénéiser la maçonnerie.

Le coulis devra être constitué d'un mélange approprié lui permettant :

- d'être stable et de résister aux agressions chimiques
- d'assurer une bonne adhérence aux pierres et au mortier d'origine,
- d'être suffisamment fluide pour pouvoir être injecté à faible pression et petite cadence,
- d'être assez résistant en compression pour permettre à la maçonnerie renforcée de transmettre les charges jusqu'au sol,
- de ne pas être trop rigide pour éviter les points durs.

L'entreprise adjudicataire devra mettre au point un dosage en tenant compte de l'importance des vides, de la granulométrie du sable et du type de fluidifiant employé ( bentonite, silice micronisée ...).

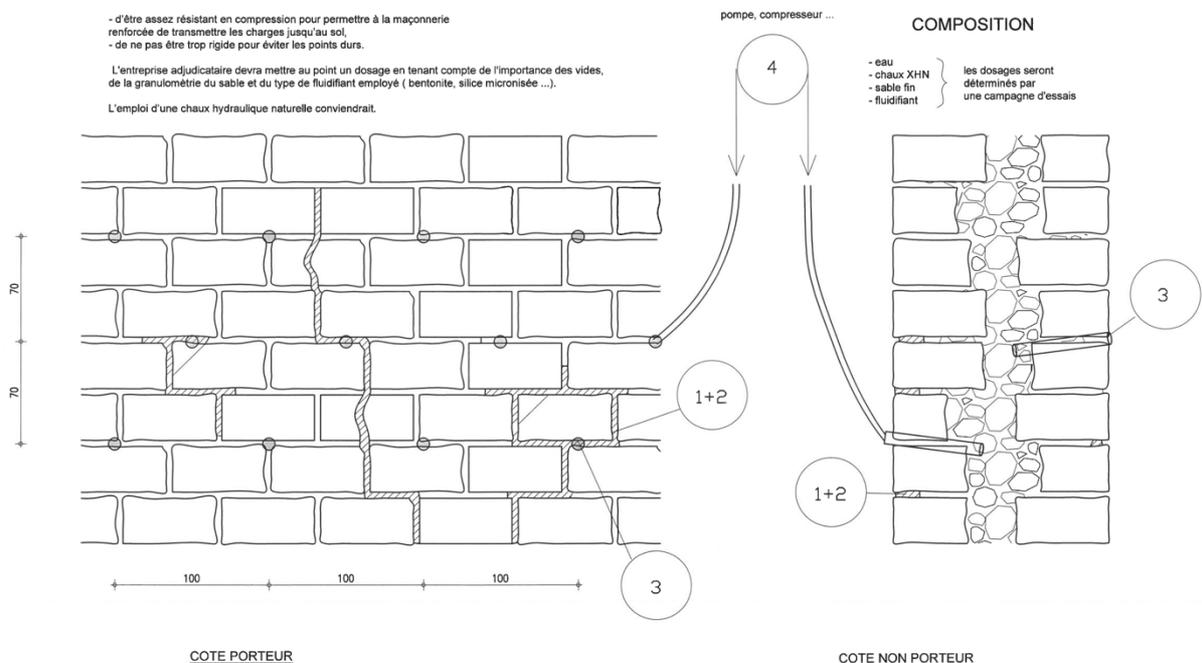
L'emploi d'une chaux hydraulique naturelle conviendrait.

#### METHODOLOGIE

- 1 NETTOYAGE DES JOINTS ET DES FISSURES
- 2 REMAILLAGE ET REJOINTOEMENT
- 3 PERFORATIONS TOUTS LES 70 CM VERTICALEMENT ET TOUTS LES 100 CM HORIZONTALEMENT EN LARGEUR ET EN HAUTEUR
- 4 INJECTION DU COULIS SOUS FAIBLE PRESSION ( de 1.5 à 2 bars )

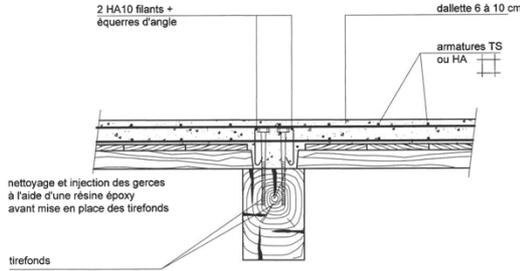
#### COMPOSITION

- eau
  - chaux XHN
  - sable fin
  - fluidifiant
- les dosages seront déterminés par une campagne d'essais



01

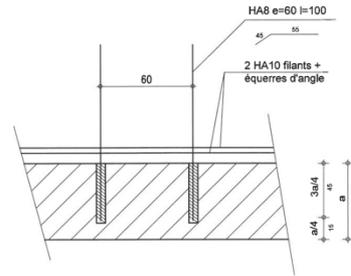
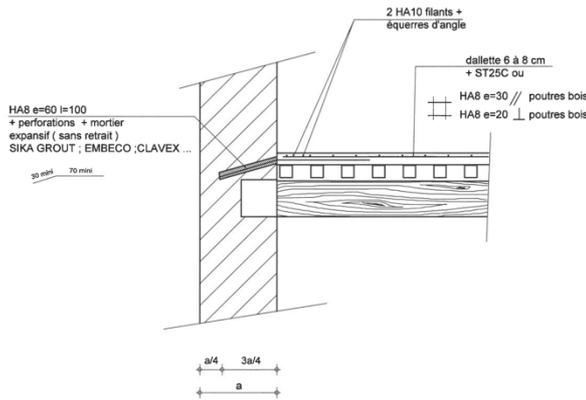
**PRINCIPE DU PLANCHER MIXTE BOIS / BETON**



**METHODOLOGIE DES TRAVAUX**

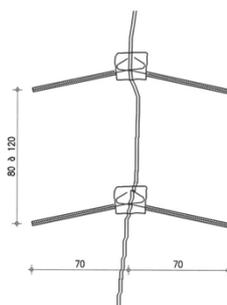
- 1 ETAIEMENT DU PLANCHER
- 2 DEPOSE DES REVETEMENTS DE SOL ET DES DALLETES BETON
- 3 DECOUPAGE DES SOLIVES, QUARTONS OU ENFUSTAGE
- 4 PERFORATIONS POUR VISSAGE DES TIREFONDS
- 5 MISE EN PLACE DU FERRAILLAGE
- 6 PERFORATIONS DES MACONNERIES PERIPHERIQUES ET SCELLEMENTS DES ACIERS DES LIAISONS DALLE / MURS
- 7 COULAGE DE LA DALLE

**LIAISON PLANCHERS MURS**

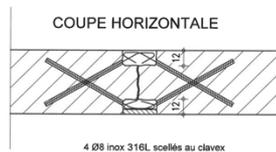


**COUTURE D'UNE FISSURE EN PARTIE COURANTE PAR PERFORATIONS ET SCELLEMENTS D'ARMATURES**

**ELEVATION**



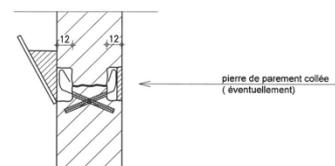
**COUPE HORIZONTALE**



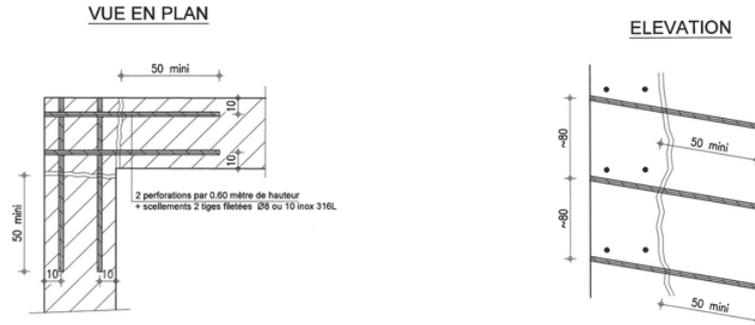
**METHODOLOGIE**

- 1 OUVERTURE, NETTOYAGE, CALFEUTREMENT ET COULAGE DE LA FISSURE. PAR HAUTEUR DE 80 à 120 CM EN PARTANT DU BAS
- 2 EXECUTION DES RESERVATIONS
- 3 EXECUTION DES PERFORATIONS (Ø32 ou 25mm L=80cm)
- 4 SCELLEMENT DES ARMATURES DE COUTURE (4 Ø8 inox L=100 + Sikagrout ou Clavex)
- 5 COFFRAGE INCLINE DES RESERVATIONS
- 6 REBOUCHAGE PAR COULAGE DU BETON A UN NIVEAU SUPERIEUR A CELUI DE LA RESERVATION
- 7 DECOFFRAGE ET PIQUAGE DU BETON DU BEC DE COULEE
- 8 COLLAGE D'UNE PIERRE DE PAREMENT

**COUPE VERTICALE**



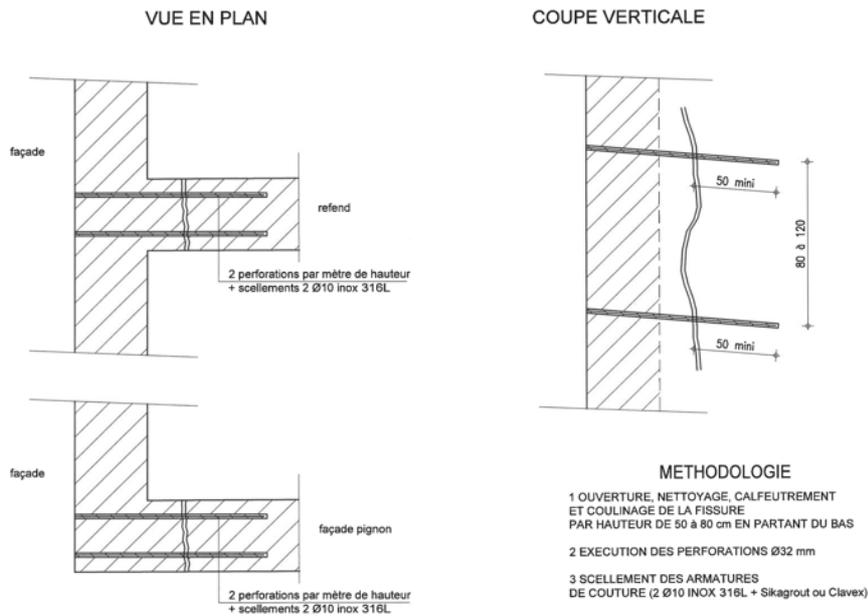
**RECONSTITUTION D'UNE CHAÎNE D'ANGLE,  
COUTURE DES FISSURES PAR PERFORATIONS  
ET SCÈLEMENTS DE TIGES FILETÉES INOX  
( tous les 0.80m )**



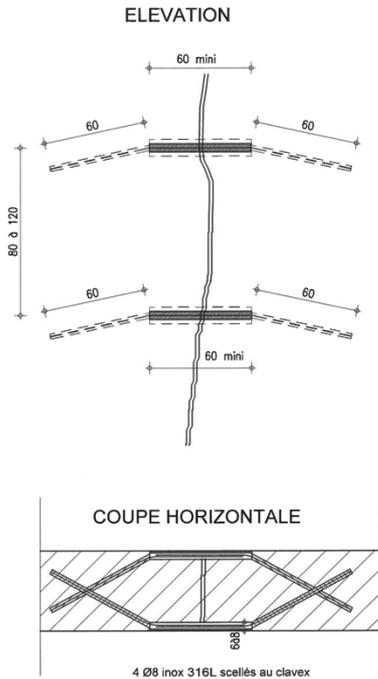
**METHODOLOGIE**

- 1 OUVERTURE, NETTOYAGE, CALFEUTREMENT ET COULINAGE DES FISSURES PAR HAUTEUR DE 60 CM EN PARTANT DU BAS
- 2 EXECUTION DES PERFORATIONS Ø32
- 3 SCÈLEMENT DES ARMATURES DE COUTURE (4TIGES FILETÉES Ø 8 ou 10 INOX 316L + Sikagrout ou Clavex)

**COUTURE D'UNE FISSURE A PROXIMITÉ DE LA FAÇADE, DANS UN REFEND MITOYEN OU UN MUR PIGNON  
PAR PERFORATIONS ET SCÈLEMENTS D'ARMATURES**

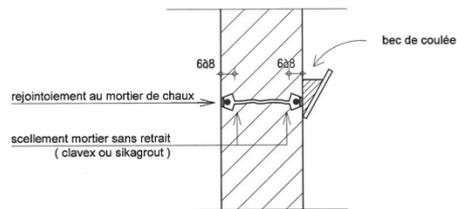


**COUTURE D'UNE FISSURE EN PARTIE COURANTE  
PAR OUVERTURE DES JOINTS HORIZONTAUX,  
PERFORATIONS ET SCELLEMENTS D'ARMATURES**

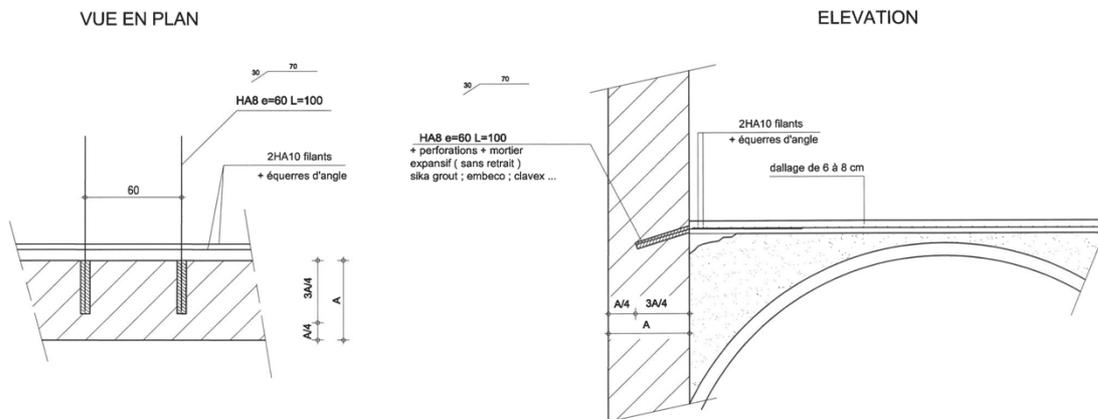


**METHODOLOGIE**

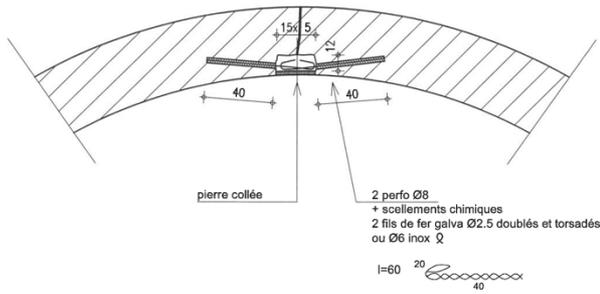
- 1 OUVERTURE, NETTOYAGE, CALFEUTREMENT ET COULINAGE DE LA FISSURE, PAR HAUTEUR DE 80 à 120 CM EN PARTANT DU BAS
- 2 EXECUTION DES RESERVATIONS (6à8X2X60 cm) environ
- 3 EXECUTION DES PERFORATIONS (Ø32 ou 25 mm L=60 cm)
- 4 SCHELLEMENT DES ARMATURES DE COUTURE (4 Ø8 inox L=120 + Sikagrout ou Clavex)
- 5 COFFRAGE INCLINE DES RESERVATIONS ( BEC DE COULEE )
- 6 REBOUCHAGE PAR COULAGE DU MORTIER SANS RETRAIT A UN NIVEAU SUPERIEUR A CELUI DE LA RESERVATION
- 7 DECOFFRAGE DU BEC DE COULEE ET REPIQUAGE DU MORTIER EXCEDENTAIRE
- 8 REJOINTOIEMENT AU MORTIER DE CHAUX



**REPRISE DES PUSSEES DE VOUTE  
PAR UNE DALLETTE EN BETON ANCRÉE DANS LES MURS PERIPHERIQUES**



COUTURE D'UNE FISSURE EN SOUS FACE DE LA VOUTE  
PAR PERFORATIONS ET SCELLEMENTS D'ARMATURES

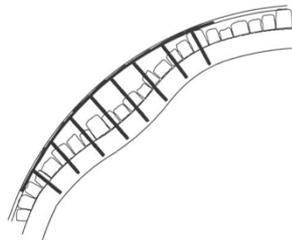


**METHODOLOGIE**

- 1 OUVERTURE, NETTOYAGE, CALFEUTREMENT ET COULINAGE DE LA FISSURE ET DES MACONNERIES
- 2 EXECUTION DE LA RESERVATION (15X15X12) environ
- 3 EXECUTION DES PERFORATIONS (Ø8 L=40)
- 4 SCHELLEMENT CHIMIQUE DES ARMATURES DE COUTURE (2 Ø2.5 fer galva L=60)
- 5 COFFRAGE DE LA RESERVATION
- 6 REBOUCHAGE PAR COULAGE DU MORTIER DE SCHELLEMENT

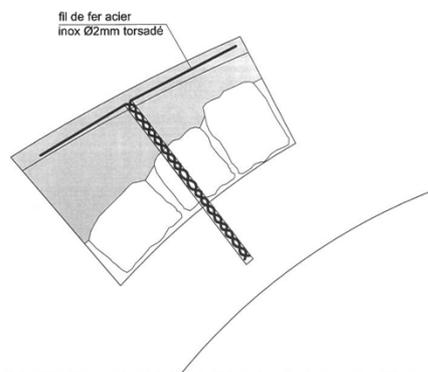
VOUTE EN PIERRE  
PRINCIPE DE RECONSTITUTION PAR "DESSUS"

**ELEVATION**



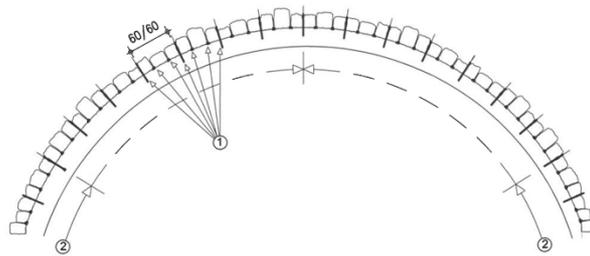
- pour les nervures dont la déformation est pathologique,  
il conviendra de reconstituer la courbure de l'extrados à l'aide d'un mortier à base de résine époxydique et des scellements par fil de fer inox.

**DETAIL DE SUSPENTE**



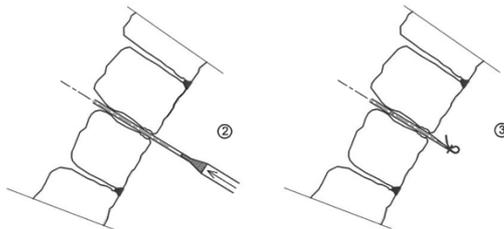
**VOUTE EN PIERRE**  
**PRINCIPE DE COULINAGE PAR "DESSOUS"**

**ELEVATION**



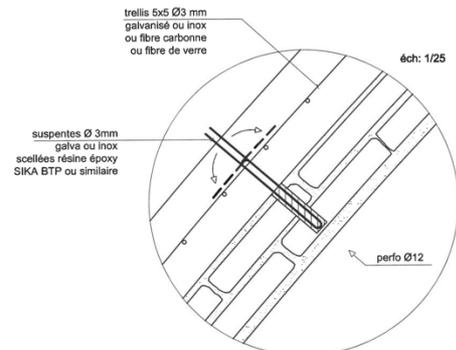
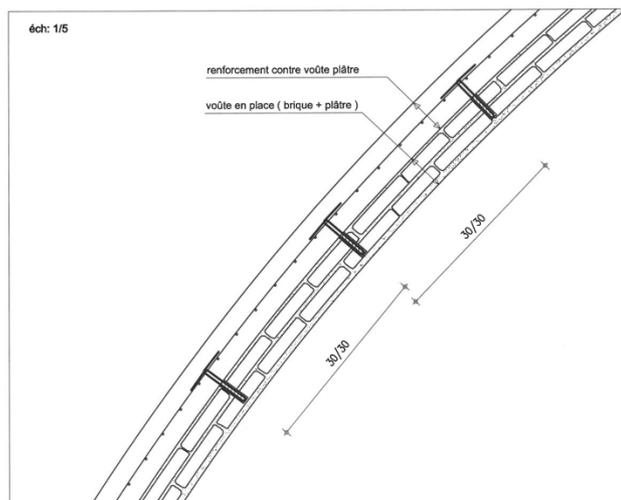
**METHODOLOGIE**

- ① rejointoiement, perforations et mise en place des tuyaux souples.
- ② injection avec une pression de 1.2 à 1.5 b en partant du bas et en remontant jusqu'à la clé.
- ③ après chaque injection, pincer le tuyau souple, retirer le bec, piler et attacher le tuyau jusqu'à la prise du coulis.
- ④ après durcissement du coulis retirer les tuyaux souples et reboucher les perforations.



13

**REINFORCEMENT D'UNE VOUTE EN BRIQUE ET PLATRE**



# ANNEXE 8

## Éléments de méthodologie du diagnostic architectural, technique et structurel

### Méthodologie et déroulé du diagnostic architectural, technique et structurel :

Il est important de repreciser le déroulé pratique du diagnostic avant de décider de mesures de confortement définitives. Cela nous est apparu aussi utile à l'issue des constats et observations sur place. Ce chapitre ne remet en cause, en aucun cas, la bonne volonté et la spontanéité de l'aide déclenchée dans l'urgence, pour permettre sécuriser avant tout les personnes et les biens.

Le constat d'expertise coefficient de vétusté, question de parfait achèvement normalement double fixation au lieu de simple fixation des habillages.

Sur tous les bâtiments anciens nous constatons quasiment partout les traces d'arcs de décharges qui se sont agrandis par l'effet de la déflagration de l'explosion du 4 août 2020 et aggravent très souvent une situation *a priori* préexistante. Les bâtiments patrimoniaux bien entretenus ont été principalement endommagés sur le second œuvre suivant leur positionnement géographique sur le passage de l'onde de déflagration radioconcentrique.

Afin de mieux intervenir et d'assurer la stabilité des bâtiments endommagés par l'explosion, il faudra réaliser un diagnostic pour chaque immeuble. Ce diagnostic permettra de comprendre le bâtiment, son usage avant l'explosion, les restaurations qui ont eu lieu (si le cas s'applique), de faire un état des lieux et de comprendre la cause de chaque pathologie afin d'adopter les solutions en conséquence.

#### 1- Fiche par immeuble :

Dans cette fiche, nous faisons apparaître les informations spécifiques à chaque immeuble :

- Adresse, nom de l'immeuble ;
- Caractéristiques générales : nombre d'étages, la présence ou non d'un sous-sol, éléments particulièrement intéressants (classé, inscrit ...) ;
- Renseignement que nous possédons : étude géologique (de sols), présence d'eau...

#### 2- Diagnostic :

- Relevés :
  - Relevé dimensionnel de l'immeuble à chaque niveau : tous les côtés en suivant le même circuit, les épaisseurs des murs et portes, les diagonales des pièces, hauteur sous plafond, hauteur sous poutres si le cas s'applique, mesure des déformations (verticale et horizontale).  
Partir du relevé de l'existant (relevés des existants après le 4 août 2020 - relevés des existants avant le 4 août 2020). On associe à ce regard les archives et toutes les observations que l'on a pu faire au moment du relevé ;
  - Relevé des matériaux + leurs caractéristiques : fondations, poteaux, poutres, murs. Des analyses sont à faire dans certains cas, comme pour l'acier par exemple, afin de repérer sa composition et de déterminer sa limite d'élasticité ;
  - Relevé des pathologies : (Pathologie *a priori* présente avant le 4 août 2020 et pathologie post déflagration et efforts horizontaux pris, après le 4 août 2020). Les pathologies observées sont souvent liées à la présence de l'eau dans le bâtiment.

Pour la maçonnerie, nous observons par exemple, des joints lessivés qui engendrent des bouffements du mur et des vides dans les murs (qui nécessiteront peut-être un coulis en renforcement).

Pour le bois, l'humidité, quand elle est supérieure à 20%, entraîne son pourrissement et invite des insectes à s'y installer ou à y pondre dedans (vrillette, capricorne, lyctus, termites).

Pour le métal, nous faisons face à la corrosion.

On décrit les arcs de décharges, les fissures, leurs orientations, verticales, horizontales ou obliques.

- Schéma statique et descente de charges :

L'analyse de la descente des charges et en particulier des contraintes et des déformations permet de déterminer la cause des désordres.

**Ce n'est qu'une fois la cause identifiée, que l'on peut déterminer la ou les solution(s) de confortation.**

Afin d'établir le schéma statique et descente de charges, nous devrions avoir les données suivantes :

- connaître tous les matériaux qui constituent le bâtiment ;
- disposer d'une étude de sol qui donne la géométrie des fondations, la nature et résistance des sols d'assises, et la pression de consolidation (portance des sols, nature, qualité des fondations, cavités, réserves archéologiques - éventuels sondages complémentaires sur trois endroits pour trouver le rocher, les vides...etc.) ;
- connaître son usage actuel dans un premier lieu et son usage futur dans un second lieu.

L'usage actuel du bâtiment nous permettra de comparer les contraintes et déformations avec la contrainte admissible et conclure son dimensionnement. Cette contrainte admissible limitera les usages futurs possibles, d'où la nécessité de le connaître.

### **3- Solutions de confortations :**

Ces solutions s'inscrivent dans l'optique de :

- La conservation du patrimoine ;
- L'équilibre de l'ensemble du bâtiment ;
- La résistance des éléments principaux de structures ;
- L'amélioration de la planimétrie ;
- L'amélioration de l'isolation phonique et thermique ;
- L'amélioration de la résistance au feu.

**C'est à la fin de ce diagnostic que nous pourrons faire un estimatif des travaux préconisés et faire un choix de projets avec un architecte spécialisé ou expérimenté sur les questions d'usage ou de mutation d'usage.**

Ces éléments d'analyses ne s'improvisent pas.

C'est pourquoi nous proposons la mise en place d'un transfert de savoir-faire par le chantier-école, associant des architectes, des ingénieurs, des artisans et compagnons français et libanais afin que, de leurs échanges, naissent une attitude renouvelée pour travailler sur le bâti ancien et remarquable de Beyrouth.

## **ANNEXE 9**

### **Coordonnées des participants à la mission**

**Norbert AIGOIN :**

Téléphone : +33 (0)6 15 08 52 11

E-mail : bets.aigoin@wanadoo.fr

**Frédéric AUCLAIR**

Téléphone : +33 (0)6 19 01 21 17

E-mail : f.auclair@almatoya-architecture.com

**Hiba IBRAHIM**

Téléphone : +33 (0)6 67 54 12 43

E-mail : hibaibrahim9@gmail.com

**Benoît MELON**

Téléphone : +33 (0)6 74 93 76 67

E-mail : benoit.melon@citedelarchitecture.fr