



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Service d'enquête suisse sur les accidents SESA
Servizio d'inchiesta svizzero sugli infortuni SISI
Swiss Accident Investigation Board SAIB

Domaine aviation

Rapport final no. 2127 du Service d'enquête suisse sur les accidents SESA

de l'accident impliquant l'hélicoptère
Eurocopter AS350 B3, HB-XQJ

survenu le 2 septembre 2009

à Euloz, commune de Fully/VS

Ursache

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass eine durch einen Helikopter verursachte Luftströmung ein Bauelement zum Umkippen brachte und dieses dabei einen Flughelfer, der sich in der Gefahrenzone aufhielt, tödlich verletzte.

Zum Unfall beigetragen hat das Fehlen einer zumindest temporären mechanischen Sicherung eines Wandelementes.

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport relate les conclusions du Service d'enquête suisse sur les accidents (SESA) sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'art. 3.1 de la 10^{ème} édition de l'annexe 13, applicable dès le 18 novembre 2010, de la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

La version de référence de ce rapport est rédigée en langue française.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) qui au moment de l'accident correspondait à l'heure d'été de l'Europe centrale (*central european summer time* – CEST). La relation entre LT, CEST et l'heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC) est: LT = CEST = UTC + 2 h.

Rapport final

| | | | | |
|--|--|-----------------|---------------------------------------|---------|
| Type d'aéronef | Hélicoptère AS 350 B3 | HB-XQJ | | |
| Exploitant | Air-Glacières SA, Case postale 27, 1951 Sion | | | |
| Propriétaire | Heli-Linth AG, Flugplatz, 8753 Mollis | | | |
| Pilote | Citoyen Suisse, né en 1964 | | | |
| Licence | Pilote professionnel CPL(H) JAR, établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile OFAC, le 13 juin 1989 et valable jusqu'au 7 avril 2014. | | | |
| Qualifications | Vol de nuit NIT(H), Radiotéléphonie en anglais, Language Proficiency English Level 4, valable jusqu'au 3 mai 2011 MOU(H), <i>External Cargo Sling (ECS)</i> 1-4 | | | |
| Qualification de classe/type | AS 350/B3, EC130B4, SA316/319/315 valables jusqu'au 3 mai 2010 | | | |
| Certificat médical | Classe 1, valable jusqu'au 1 ^{er} novembre 2009 | | | |
| Heures de vol (catégorie en cause) | total | 8743:43 h | au cours des 90 derniers jours | 78:51 h |
| | sur le type en cause | 850:00 h | au cours des 90 derniers jours | 30:35 h |
| Lieu | Euloz, commune de Fully/VS | | | |
| Coordonnées | 574 974 / 110 983 (Swiss Grid 1903) | Altitude | env. 800 m/M | |
| | N 46° 08' 59" / E 007° 06' 53" (WGS 84) | | | |
| Date et heure | 2 septembre 2009, 11 h 30 min | | | |
| Type de vol | VFR de jour, commercial | | | |
| Phase de vol | Mise en translation suite à un vol stationnaire hors effet de sol | | | |
| Nature de l'accident | Travail aérien / Transport à l'élingue | | | |

Personnes blessées

| Blessures | Membres d'équipage | Passagers | Nombre total de personnes à bord | Autres personnes |
|-----------|--------------------|-----------|----------------------------------|------------------|
| Mortelles | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Graves | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Légères | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aucune | 1 | 0 | 1 | Sans objet |
| Total | 2 | 0 | 1 | 0 |

Dommages à l'aéronef Aucun

Dommages à des tiers Élément de façade endommagé

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Généralités

La description des faits antécédents et du déroulement du vol repose sur :

- Les témoignages du pilote et des assistants de vol de la compagnie d'hélicoptère
- Les témoignages du personnel de l'entreprise de construction

1.1.2 Faits antécédents

Une entreprise de construction avait mandaté la compagnie Air-Glacières S.A. pour effectuer le transport et la mise en place de divers éléments préfabriqués d'une bâtisse à un seul étage dans le hameau d'Euloz, commune de Fully/VS.

Le jour précédent l'accident, le plancher de la construction a été transporté à l'aide d'un hélicoptère de la même compagnie mais d'un autre type que celui en cause, sans que le souffle de cet hélicoptère ne pose de problème particulier. Ce plancher en bois, fixé sur des piliers en béton constituait la base sur laquelle les éléments de façade devaient être assemblés.

Une quinzaine de rotations étaient prévues depuis une place d'accrochage située à environ 200 m du chantier. Les charges devaient être soulevées depuis le pont d'un camion. Les parois devaient être déposées sur le bord du plancher de manière à être assemblées par le personnel de l'entreprise de construction.

Dès 08h00 le jour de l'accident, les ouvriers de l'entreprise de construction ont préparé le chantier. Le responsable des assistants de vol pour ce chantier, appelé ci-après chef assistants est arrivé sur place accompagné de trois collègues. Il s'est entretenu avec le personnel de l'entreprise de construction afin d'établir le déroulement des opérations ainsi que de définir le rôle attribué à chacun.

Une fois l'ajustement de l'élément jugé suffisant par le chef de chantier de l'entreprise de construction, celui-ci indiquait au chef assistants que l'hélicoptère pouvait délester la charge afin de décrocher les sangles de transport. La paroi était ensuite maintenue dans sa position verticale uniquement à bout de bras par le personnel au sol. Une fois l'hélicoptère éloigné, elle était assurée à l'aide de lattes de bois et de vis.

La rotation suivante pouvait alors être effectuée.

L'hélicoptère est arrivé vers 09h45 et suite à un survol du site, le pilote a atterri dans les environs du chantier. Les premières rotations ont été effectuées au moyen d'une élingue d'une longueur de 50 m à laquelle étaient accrochées deux sangles de 8 m chacune, soit une longueur totale d'environ 58 m. Lors de la mise en place de la première paroi, le souffle généré par l'hélicoptère a été jugé comme étant trop important par le personnel de l'entreprise de construction et un second câble d'une longueur de 20 m a été ajouté au premier. Ceci a porté la longueur totale du câble à environ 78 m (voir chapitre 1.4, Figure 1).

Afin de permettre aux ouvriers de l'entreprise de construction de résoudre un problème d'ajustement entre deux parois qui formaient l'angle nord-ouest de la construction, le transport a été interrompu durant une vingtaine de minutes.

Divers témoignages émanant du personnel de l'entreprise de construction ont fait état de tension entre le pilote et l'équipe d'assistants de vol durant cette pause. Selon ces témoignages, la cadence de travail sur ce chantier en était la cause.

1.1.3 Déroutement du vol

L'hélicoptère soulève l'élément de façade sud pesant environ 400 kg et effectue le trajet en direction du chantier. Le pilote travaille au moyen de la technique dite de « référence verticale », c.-à-d. en contact visuel direct avec la charge.

L'élément de façade est déposé à son emplacement et maintenu en place par le personnel au sol. Après quelques ajustements, le chef du chantier juge que la paroi est en place et fait signe au chef assistants que l'hélicoptère peut délester la charge afin de permettre le décrochage des deux sangles d'arrimage. La paroi est alors maintenue en position verticale par cinq personnes.

Le chef de chantier donne l'ordre à son ouvrier situé à l'intérieur de la bâtisse côté ouest de décrocher la première sangle. Un escabeau en V est utilisé à cette fin et n'est pas en appui contre la paroi. L'ouvrier annonce à haute voix que la première sangle est décrochée. L'ouvrier descend de son escabeau, se déplace vers l'est, installe l'escabeau qui lui permet de décrocher la seconde sangle.

Au moment où la seconde sangle est décrochée, le chef de chantier aperçoit le chef assistants se déplacer du côté aval de la paroi depuis l'angle ouest en direction est. Le chef de chantier entend le chef assistant évoquer sa surprise à la radio quand à une reprise du matériel de transport. A ce moment là, seules trois personnes maintiennent la paroi en position verticale.

Plusieurs estropes en acier ainsi que quelques cordes de guidage précédemment utilisées sont entreposées au centre du chantier. Le chef assistants guide le pilote par radio, l'hélicoptère se positionne à l'aplomb de ce matériel et un assistant de vol le fixe au crochet d'une sangle de transport. L'hélicoptère s'éloigne du chantier en direction sud vers la place de départ pour effectuer une nouvelle rotation. A ce moment, l'ensemble du personnel de l'entreprise de construction ressent le souffle produit par l'hélicoptère. L'élément de façade sud bascule vers l'aval du chantier. Les personnes qui la maintiennent tentent en vain de le retenir. Un des patrons de l'entreprise de construction, alors situé à l'extérieur du chantier voyant la paroi tomber se réfugie à l'ouest du chantier. Le chef assistants situé à ce moment précis en aval de la paroi tente de se mettre à l'abri mais ne peut s'échapper à temps. Il est blessé mortellement par le basculement de l'élément de façade.

1.2 Renseignements météorologiques

1.2.1 Généralités

Les informations contenues dans ce chapitre ont été fournies par MétéoSuisse ainsi que par le témoignage du pilote du HB-XQJ.

1.2.2 Situation météorologique générale

„Die Schweiz befand sich am Südrand eines umfangreichen Tiefdrucksystems mit Zentrum über dem Nordmeer. Hinter einer Kaltfront, die in der Nacht die Alpen erreichte, stellt sich vorübergehend eine Wetterberuhigung ein. In der zweiten Tageshälfte gelangte die Schweiz auf die Vorderseite eines Randtiefs, das vom Ostatlantik zu den Britischen Inseln zog“.

Trad.: « La Suisse se trouve sous le flanc sud d'un système dépressionnaire dont le centre est situé sur la mer du Nord. Derrière le front froid qui a atteint nos Alpes la nuit dernière, une perturbation gagne nos régions. Dans la seconde partie de la journée, la Suisse va se trouver à l'avant d'une ligne dépressionnaire s'étendant de l'Atlantique Ouest aux îles Britanniques ».

Automatisches Messnetz (ANETZ / ENET / SwissMetNet)

Traduction: « Valeurs relevées par le système automatique de Mesures ANETZ/ENET/SwissMetNet »

Messungen von 09h30 UTC Traduction: « Valeurs enregistrées à 09H30 UTC »

| Station | Altitude m/M | Altitude ft/AMSL | Temp. °C | Point de rosée °C | Direction du vent en degré | Vitesse du vent kt | Valeur max. vi- tesse du vent kt |
|----------|-----------------|---------------------|-------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| Sion | 482 | 1'581 | 22 | 15 | 050 | 3 | 5 |
| Evionnaz | 480 | 1'575 | 21 | 15 | 160 | 8 | 14 |

1.2.3 Conditions météorologiques à l'endroit de l'accident :

Les indications suivantes concernant les conditions météorologiques locales au moment de l'accident se basent sur une interpolation spatiale et temporelle des observations faites dans plusieurs stations météorologiques.

Nébulosité : 1/8, base autour de 4'500 ft AMSL
3-4/8, base autour de 9'000 ft AMSL

Temps : -

Visibilité : > 20 km

Vent : Variable 2-4 kt

Température et point de rosée : 20°C / 14°C

Pression : QNH LSGS 1018 hPa, QNH LSZH 1018 hPa, QNH LSZA 1017 hPa

Position du soleil : Azimut 136°, angle 44°

Danger : Néant

1.2.4 Conditions de vent observées sur le lieu de l'accident

Le pilote du HB-XQJ estime les conditions de vent régnant sur le site comme suit : « *il y avait un thermique d'environ 7 à 8 km/h. Je volais le nez face au sud, donc vent de face et n'ai pas été particulièrement gêné par l'aérogologie* ».

1.3 Renseignements sur l'aéronef

1.3.1 Généralités

| | |
|-----------------------------|--|
| Immatriculation | HB-XQJ |
| Constructeur | Eurocopter |
| Type d'aéronef | AS 350 B3 |
| Désignation de vente | Ecureuil |
| Année de construction | 1998 |
| Numéro de fabrication | 3093 |
| Nombre de siège (indicatif) | 5 |
| Masse maximale au décollage | 2'250 kg (charge interne) 2'800 kg (charge externe) |
| Type de moteur | Turbomeca ARRIEL 2B |
| Carburant | Kérosène, Jet A1 |
| Capacité du réservoir | 540 lt |

| | |
|--|---|
| Carburant à bord au moment de l'accident | 130 lt |
| Masse et centrage | Masse de l'hélicoptère au moment de l'accident : 1'460 kg Masse maximale autorisée par le constructeur : 2'250 kg Masse maximale autorisée à cette altitude par le constructeur (HES): 2'250 kg Centrage : dans les limites publiées par le constructeur |
| Champ d'utilisation | Commercial, VFR de jour Privé, VFR de jour/nuit |

1.4 Aspects techniques de l'hélicoptère

L'hélicoptère HB-XQJ était équipé pour effectuer du travail aérien. Le crochet de l'hélicoptère était du type Cargo swing ERC (Eastern Rotorcraft Cargo). Une fenêtre située dans le plancher de l'hélicoptère, à droite du siège pilote, permet de travailler selon la technique « référence verticale », c.-à-d. avec une vision directe sur la charge et le chantier. Deux miroirs installés à l'extérieur de la cabine et situés devant les pieds du pilote complétaient cet équipement.

Les sièges arrière étaient démontés. Le siège avant gauche était installé. Le pilote portait un casque raccordé au système radio de l'hélicoptère. Le pilote n'a pas mentionné de dysfonctionnement des systèmes de l'hélicoptère.

Au moment de l'accident l'élingue de transport était d'une longueur totale d'environ 78 m, composée d'un câble en acier de 20 m, ajouté à un câble de 50 m au moyen d'un crochet tournant et de deux sangles de 8 m. Les sangles étaient reliées à l'élingue au moyen d'un crochet tournant. Les éléments de façade étaient équipés de cordes de guidage afin de faciliter leur mise en place.

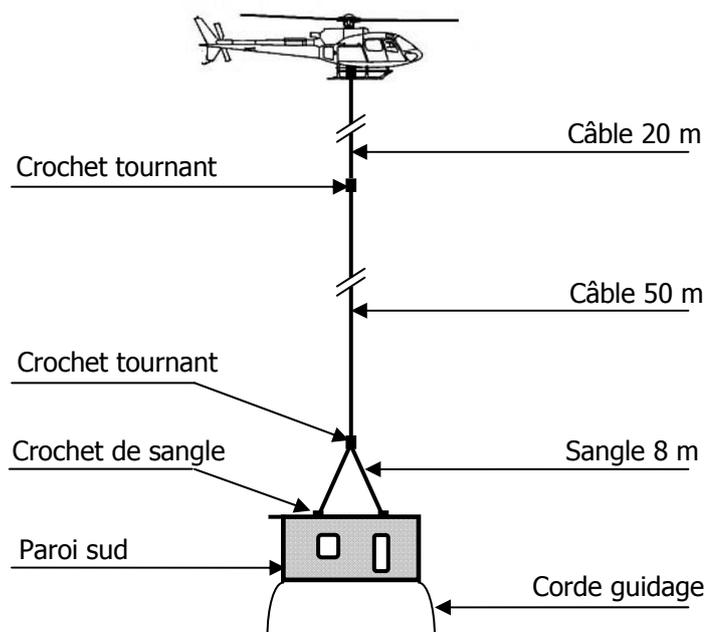


Figure 1 : Vue d'ensemble du dispositif de transport et de la charge

1.5 Renseignements complémentaires

1.5.1 Le souffle rotor (*Downwash*)

En vol, les pales du rotor principal d'un hélicoptère produisent un déplacement d'un grand volume d'air.

En vol stationnaire, ce déplacement d'air se fait verticalement. Son intensité dépend directement de la dimension du rotor ainsi que de la masse totale à soutenir. La vitesse de cette masse d'air engendrée par ce type d'hélicoptère avoisine les 100 km/h proche du rotor et diminue progressivement en fonction de la distance. Lorsque celle-ci atteint un sol plat et en absence de perturbation aérologique extérieure, le *downwash* résiduel s'écoulera uniformément sur le pourtour de la zone.

Le vent, les courants ascendant et descendant ainsi que la topographie des lieux ont une incidence sur l'écoulement du flux d'air. Ces différents facteurs peuvent se compenser voir s'annuler ou s'additionner. Les composantes aérologiques ont une influence sur toute la hauteur de la colonne d'air tandis que la topographie influence son écoulement au sol.

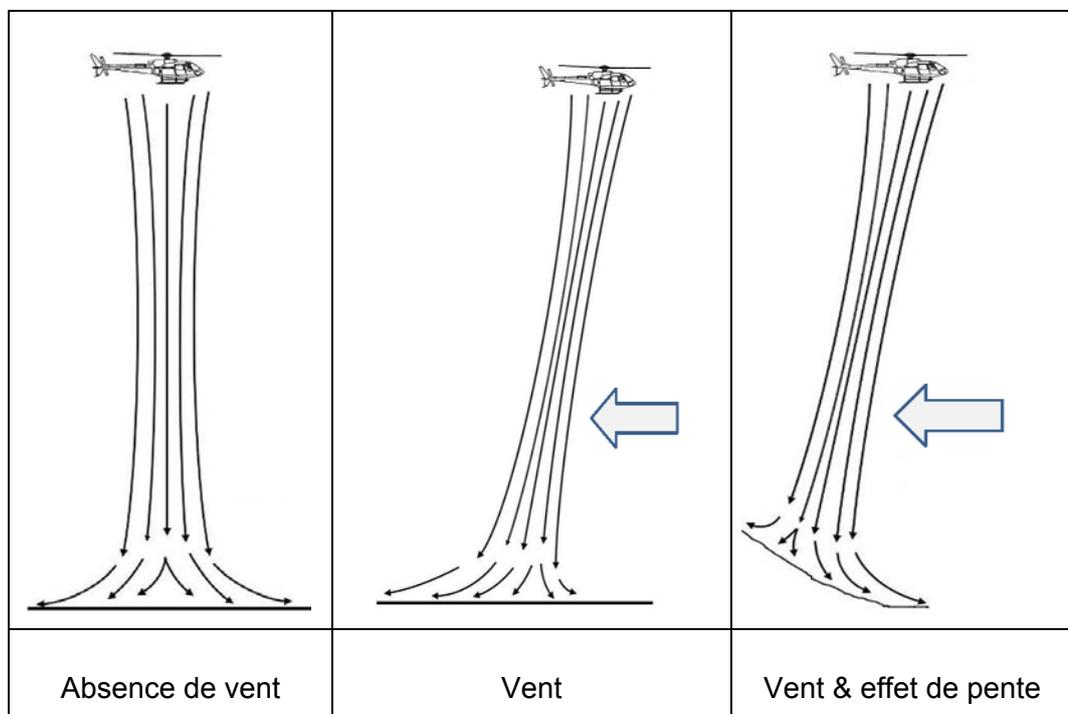


Figure 2 : Ecoulement du *Downwash* en vol stationnaire hors effet de sol

Une augmentation du pas collectif de l'hélicoptère provoque un accroissement du *downwash*.

Un des moyens utilisé pour diminuer l'impact du *downwash* d'un hélicoptère sur un chantier est d'augmenter la distance entre l'hélicoptère et la zone de travail.

Une longueur d'élingue supérieure à 30 m est fréquemment utilisée. Celle-ci peut être augmentée en fonction de la situation. Toutefois, plus elle est importante et plus le travail devient délicat pour le pilote. Ce dernier devient entre autre, davantage dépendant des indications du personnel au sol, plus particulièrement lors d'opération de montage.

1.5.2 Flight Operation Manual (FOM)

Le FOM d'Air-Glacières S.A. du 28 septembre 2004 (rev. 12) ne contient pas de chapitre traitant spécifiquement du travail de montage à l'élingue.

1.5.3 Equipement personnel

Les assistants de vol portaient un casque de protection de couleur blanche, équipé d'une installation radio leur permettant de communiquer entre eux ainsi qu'avec le pilote. Ils portaient des gants de travail.

Le chef de chantier et le personnel de l'entreprise de construction portaient un casque de chantier de couleur orange sans équipement radio.

1.5.4 L'élément de paroi sud

L'élément préfabriqué était composé de panneaux, de poutres et de pièces de bois ainsi que d'isolants (thermique et phonique). Cet élément constituait une partie de la façade sud de la construction. Sa surface était de 15 m² et sa masse d'environ 400 kg. Cette façade comprenait deux ouvertures. Cet élément devait être posé sur le plancher en position verticale.

Lors de sa mise en place, cet élément devait être appuyé contre la paroi ouest. Il était alors maintenu à bout de bras par les ouvriers dans l'attente de son assurance au moyen de lattes en bois. Ensuite l'élément de paroi devait être fixé définitivement.

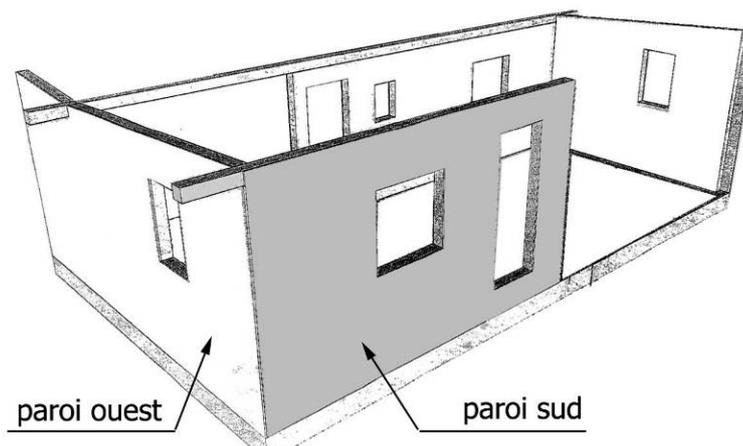


Figure 3 : Emplacement de la paroi sud

1.5.5 Organisation du chantier

L'équipe de l'entreprise de construction était constituée des deux patrons de l'entreprise, dont l'un tenait également le rôle du chef de chantier ainsi que d'un ouvrier qualifié.

Au début du transport, les assistants de vol étaient au nombre de quatre. Deux se trouvaient à la place d'emport située à 200 m en contrebas et deux sur le chantier. Sur chaque site se trouvait un assistant de vol expérimenté. Sur le chantier, l'assistant de vol expérimenté endossait également le rôle de chef assistants. Après la seconde rotation, un cinquième assistant de vol, également expérimenté est arrivé sur le site du chantier. De ce fait, ce dernier n'a pas pu assister au briefing donné avant le début des opérations par le chef assistants .

La communication entre le chef de chantier et le chef assistants se faisait de manière verbale et gestuelle.

1.5.6 Zone de travail et zone dangereuse

Sur un chantier où un hélicoptère est engagé, il est nécessaire de définir différentes zones.

Durant la présence de l'hélicoptère, seul le personnel formé et indispensable au déroulement du chantier peut se trouver sur la zone de travail. En cas d'urgence, une zone de repli doit être atteignable par le personnel. Celle-ci doit se trouver à proximité immédiate de la zone de travail et hors de la zone dangereuse.

La zone dangereuse est constituée de la zone survolée lors de l'approche et du départ de l'hélicoptère ainsi que du secteur où du matériel pourrait soit tomber ou être projeté.

Il est nécessaire d'aborder ce point lors du briefing entre le chef assistants et le chef de chantier.

1.5.7 Répartition du travail

Selon le FOM d'Air-Glacières S.A., le rôle du chef d'équipe, dénommé chef assistants dans ce rapport, était d'effectuer le briefing pour le personnel au sol avant le début de l'opération.

Une fois l'opération en vol débutée, il assurait la sécurité au sol et coordonnait le déroulement du transport en maintenant le contact radio avec le pilote. Il était impliqué dans le guidage et la mise en place des charges. Il avait la compétence d'interrompre les rotations pour des raisons organisationnelles ou sécuritaires.

Les assistants de vol présents sur le chantier participaient au guidage et au maintien des éléments de façade dans l'attente de leur fixation par le personnel de l'entreprise de construction.

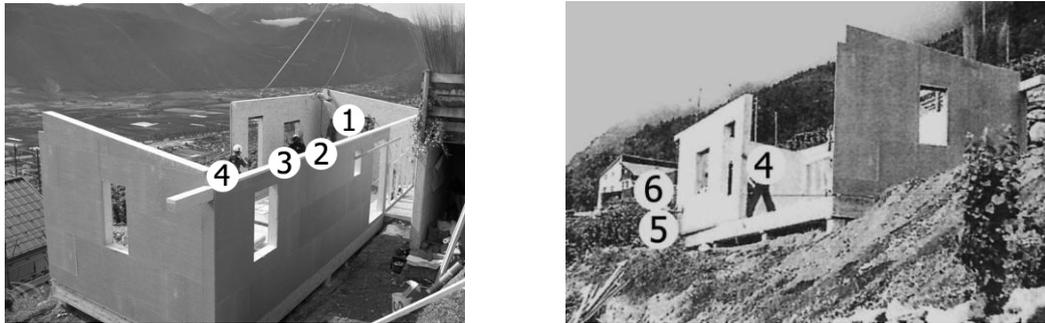
Le chef de chantier avait pour tâche d'expliquer les étapes et le type de montage de cette construction. Une fois le transport commencé, il devait juger si l'élément de façade était correctement positionné et donner le feu vert pour le délestage de la charge au chef assistants. Une fois celle-ci délestée, il donnait l'ordre à son ouvrier de décrocher les sangles fixées à la charge permettant ainsi à l'hélicoptère de s'éloigner.

Le personnel de l'entreprise de construction participait à la mise en place des éléments de façade et une fois l'hélicoptère reparti, procédait à leur assurage au moyen de lattes de bois puis à leur fixation définitive.

Le rôle du pilote était d'effectuer les rotations selon un ordre établi entre le chef de chantier et le chef assistant. Selon le FOM de la compagnie, le pilote pouvait interrompre l'opération en cours à tout moment.

1.5.8 Position des personnes peu avant l'accident

Lors de la dépose de la paroi incriminée dans l'accident, l'emplacement de chacun sur le chantier était le suivant :



Figures 4 & 5 : Emplacement du personnel lors de la dépose de la façade sud

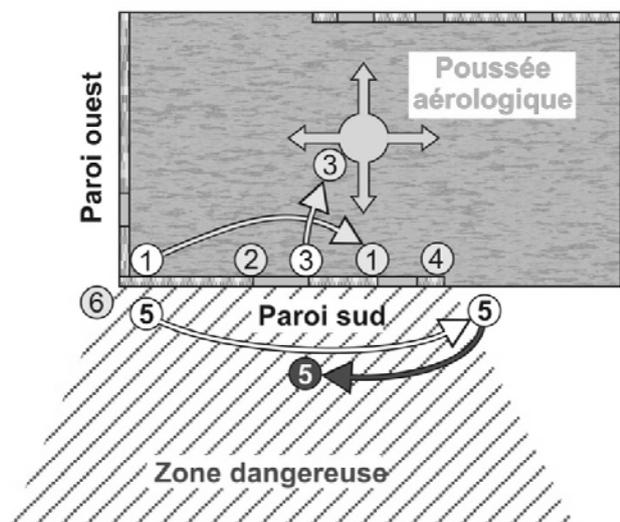


Figure 6 : Emplacement et cheminement du personnel lors de la dépose de la façade sud (Planimétrie, échelle inexacte)

| N° | Fonction | Emplacement |
|----|---|---------------------------|
| 1 | Ouvrier de l'entreprise de construction | Int. chantier, côté ouest |
| 2 | Patron A de l'entreprise de construction & chef de chantier | Int. chantier, centre |
| 3 | Assistant de vol | Int. chantier, centre |
| 4 | Assistant de vol | Int. chantier, côté est |
| 5 | Chef assistants de la compagnie hélicoptère | Aval chantier, côté ouest |
| 6 | Patron B de l'entreprise de construction | Ext. chantier côté ouest |

1.5.9 Renseignements médicaux et pathologiques

La dépouille a été autopsiée au Centre Universitaire Romand de Médecine Légale. La conclusion est que le décès est consécutif au traumatisme subi lors de l'accident.

Les analyses toxicologiques ainsi que le dosage de l'alcool se sont avérés négatifs.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

Le pilote n'a pas mentionné de défaut technique.

2.2 Aspects opérationnels et humains

2.2.1 Généralités

Une longueur de câble de 78 m a été considérée comme suffisante dans le cadre de cette opération de montage car le *downwash* atteignant le chantier était atténué. Toutefois, le *downwash* étant un flux turbulent, des effets aérologiques et topographiques peuvent s'additionner et provoquer de brusques rafales jusqu'au sol.

La mise en place de la demi-paroi sud était une étape importante dans la réalisation du chantier car elle précédait l'achèvement de la fermeture du pourtour de la construction.

Une fois celle-ci en place, l'écoulement du *downwash* atteignant la base de la construction ne pouvait plus s'écouler aussi facilement. Ainsi, des forces plus importantes s'exerçaient sur l'intérieur des parois.

De ce fait, une force très importante était nécessaire pour contrer une poussée aérologique sur un élément de façade d'une telle surface. La méthode choisie pour le maintien de l'élément de façade en position verticale n'était pas adéquate. Il n'a pas été possible de le retenir au seul moyen de la force humaine.

Selon des témoignages émanant de la part du personnel de l'entreprise de construction, une tension régnait entre les assistants de vol et le pilote. La cadence de travail sur ce chantier semblait en être la cause.

La contrainte de temps est un facteur sur beaucoup de chantiers où un hélicoptère est engagé. Il est parfois difficile d'évaluer correctement le temps nécessaire à l'exécution de travaux de montage impliquant du personnel d'une autre entreprise. Le retard pris peut se répercuter sur le reste du programme de la journée.

2.2.2 Reprise du matériel de transport

Pour accrocher le matériel de transport à l'un des crochets, le pilote a dirigé et descendu l'élingue vers le centre de l'enceinte de la construction. Une fois le matériel arrimé, le pilote a dû initialement faire monter l'hélicoptère avant de pouvoir translater vers la vallée. Cette trajectoire ascendante ne pouvait être possible que par une augmentation de la puissance de l'hélicoptère. Celle-ci a provoqué une augmentation temporaire du *downwash* à l'aplomb de la construction.

Les éléments nord, est et ouest ont été déposés, ajustés puis assurés à l'aide de lattes de bois. La fixation définitive devant être faite ultérieurement.

La mise en place d'un système d'assurage pouvant assurer le maintien de la façade avant le décrochage des sangles de l'hélicoptère aurait considérablement réduit le risque de basculement.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Equipage et personnel au sol

- Le pilote était en possession d'une licence et des qualifications nécessaires
- Les assistants de vol portaient un équipement de sécurité adapté et en bon état de fonctionnement
- Le personnel de l'entreprise de construction portait un équipement de sécurité adapté aux conditions de travail

3.1.2 Aspects techniques

- L'enquête n'a pas mis en évidence de défaillance technique ayant pu causer l'accident

3.1.3 Aspects opérationnels

- Au moment de l'accident, la masse et le centrage de l'hélicoptère se trouvaient dans les limites prescrites par le constructeur
- Un briefing a été effectué avant le début du transport
- En raison de l'effet du *downwash*, l'élingue a été rallongée de 20 m
- L'élément de façade sud n'a pas été assuré adéquatement
- L'accident s'est produit lors de la reprise du matériel situé à l'intérieur de la construction
- Au moment de l'accident, le chef assistant se trouvait dans la zone dangereuse

3.1.4 Météorologie

- La météorologie n'a pas joué de rôle dans l'accident

3.2 Causes

L'accident est dû au basculement d'un élément de construction provoqué par un mouvement de masse d'air induit par un hélicoptère. Lors du basculement, l'élément a mortellement blessé un assistant de vol qui se trouvait dans la zone dangereuse.

L'absence d'assurage mécanique, même temporaire d'un élément de paroi a contribué à l'accident.

Payerne, le 14 décembre 2011

Service d'enquête suisse sur les accidents

Ce rapport final a été approuvé par la direction du Service d'enquête suisse sur les accidents SESA (art. 3 al. 4g de l'Ordonnance sur l'organisation du Service d'enquête suisse sur les accidents du 23 mars 2011).

Berne, 16.02.2012

Annexe :



Photo 1 : Position finale de la paroi, comprenant des sangles de fixation installées après l'accident