



Rapport Sommaire

Concernant le présent accident, une enquête sommaire a été conduite selon l'article 45 de l'ordonnance du 17 décembre 2014 sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (OEIT), état le 1^{er} février 2015 (RS 742.161). L'objectif du présent rapport est de tirer des leçons de l'incident.

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

Type d'aéronef	K-1200 K-Max, Kaman Aerospace Corporation	HB-ZVM	
Exploitant	Rotex Helicopter AG, Schiffflände 2, 9496 Balzers		
Propriétaire	Rotex Helicopter AG, Schiffflände 2, 9496 Balzers		
Pilote	Suisse, né en 1968		
Licence	Licence de pilote professionnel d'hélicoptères (<i>Commercial Pilot Licence Helicopter</i> – CPL(H)) selon l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne (<i>European Union Aviation Safety Agency</i> – EASA), établie par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC)		
Heures de vol	total 10 875 h	au cours des 90 derniers jours 86:24 h	
	sur le type en cause 4000 h	au cours des 90 derniers jours 76:56 h	
Lieu	Meiggra, Region Zermatt (VS)		
Cordonnées	625'312 / 099'195 (<i>Swiss Grid</i> 1903) N 46° 2' 37" / E 007° 45' 56" (WGS ¹ 84)	altitude 1555 m/M	
Date et heure	9 septembre 2020, 15h20 LT (LT ² = UTC ³ + 2h)		
Type d'exploitation	Vol de travail		
Règles de vol	Règles de vol à vue (<i>Visual Flight Rules</i> – VFR)		
Lieu de départ	Münster (LSPU)		
Destination	Zinal (VS)		
Phase de vol	Atterrissage		
Nature de l'accident	Collision avec un obstacle		
Personnes blessées	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Légèrement blessé	0	0	0
Pas blessés	1	0	sans objet
Dommages à l'aéronef	Gravement endommagé		
Autres dommages	Véhicule gravement endommagé		

¹ WGS: *World Geodetic System*, système géodésique mondial

² LT: *Local Time*, l'heure locale

³ UTC: *Universal Time Coordinated*, l'heure universelle coordonnée

Renseignements de base

Faits antécédents

Dans le cadre du programme commercial hebdomadaire, l'hélicoptère K-Max HB-ZVM a effectué un vol de transport de matériel le mardi 8 septembre 2020 aux Grisons. A la fin de ce travail, l'hélicoptère est convoyé à Münster (LSPU) où il est stationné pour la nuit. Le pilote de service ce jour-là termine alors sa période de jours de travail (*duty period*).

Déroulement de l'accident

Le matin du 9 septembre 2020, un autre pilote, qui débute sa période de jours de travail, retrouve les membres d'équipage, 4 assistants de vol, à Münster (LSPU) à 07h45. Comme convenu, les 4 assistants de vol quittent Münster sans délai avec le véhicule du pilote pour Meiggra (VS), où a lieu le premier chantier de la journée prévu de 10h45 à 13h45. Le chantier consiste en un transport de matériel totalisant environ 40 rotations.

A 09h45, peu après avoir été averti par téléphone par les assistants de vol que le transport peut commencer, le pilote décolle de Münster. Après un survol d'environ 20 minutes, il atterrit à Meiggra. Rotor tournant, les assistants de vol accrochent alors l'élingue de 55 mètres, équipée d'un crochet électrique et, par radio, les 3 membres d'équipage effectuent un briefing succinct, selon les dires de l'équipage, le travail étant clair pour tout le monde.

Le transport commence et, après avoir effectué environ 16 rotations, soit une moyenne de 7-8 rotations à l'heure, est interrompu à 11h55. La pause de midi achevée, le travail reprend à 13h15. A 14h20, le pilote atterrit pour avitailler rotor tournant. A environ 15h05, le pilote informe par radio les 2 assistants de vol de son intention d'effectuer encore 2 rotations avant d'effectuer un nouvel avitaillement rotor tournant.

A 15h18, l'hélicoptère approche Meiggra pour effectuer l'avitaillement annoncé. L'approche se déroule d'abord vers la place de départ des charges, distante de quelques 70 mètres de la place d'avitaillement, pour ramener au personnel des sangles ayant servi au transport des charges précédentes puis l'hélicoptère se déplace vers le nord en direction de la place d'avitaillement, l'élingue toujours accrochée sous la machine. Un assistant de vol, prêt pour l'avitaillement, se trouve à proximité de la citerne de carburant.

Peu avant le contact du train d'atterrissage avec le sol, les pales du rotor principal entrent en collision avec une fourgonnette de la compagnie. L'hélicoptère se renverse sur le côté gauche.

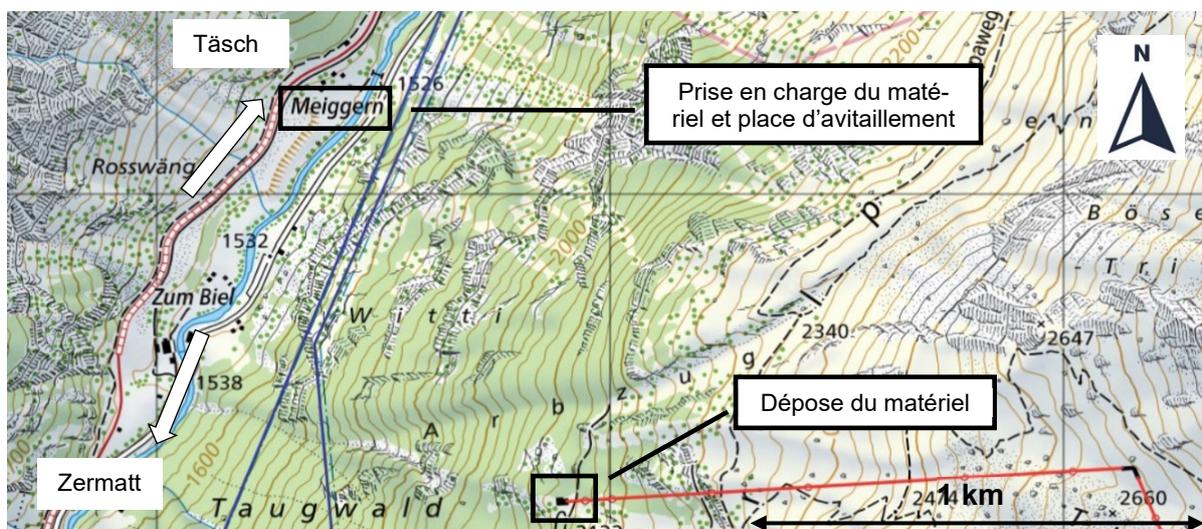


Figure 1: vue d'ensemble

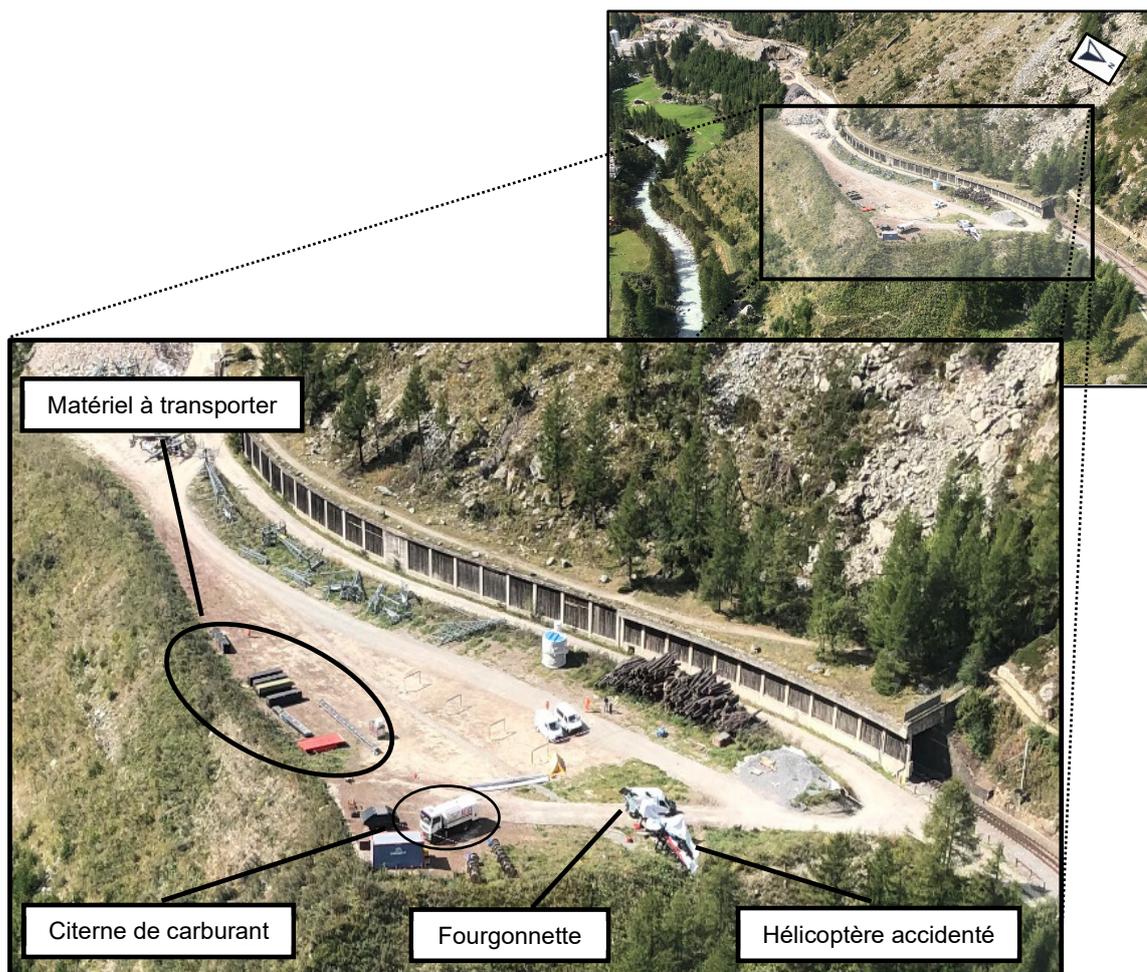


Figure 2: Place de prise en charge et d'avitaillement après l'accident

Informations concernant le pilote

Le jour de l'accident le pilote a débuté sa période de jours de travail après 4 jours sans activité professionnelle. Il a rencontré les assistants de vol à 07h45 à un lieu distant de 137 km de son domicile, représentant un temps de voyage d'environ 2 heures en voiture.

Informations concernant les assistants de vol

L'assistant de vol A, employé chez Rotex depuis le 1er septembre 2020, bénéficiait d'une expérience de 8 jours. Il était en fonction sur la place de départ des charges qui était aussi la place d'avitaillement. Quand le pilote a annoncé son intention d'avitaillement, il s'est déplacé de la place de départ des charges vers la place d'avitaillement. Au moment de l'accident il se tenait à proximité de la citerne pour faire poser l'hélicoptère.

Chef d'équipe ce jour-là, l'assistant de vol B bénéficiait d'une expérience de 5 ans chez Rotex. Avec l'assistant de vol A, il était présent sur la place de départ des charges. Durant les rotations qui ont précédé l'accident, il a rapproché la camionnette « Sprinter » (fourgonnette) de la citerne dans l'intention de remplir des fûts de kérosène pour le chantier suivant. Pendant cette manœuvre, réalisant que son aide était requise sur la place de départ des charges pour préparer du matériel, il a laissé le véhicule là où il se trouvait pour se diriger vers la place de départ des charges. Lorsque le pilote a annoncé qu'il venait avitailler, l'assistant de vol B est resté auprès du matériel à transporter et n'a pas communiqué au pilote que le « Sprinter » avait été déplacé.

Les assistants de vol C et D, déployés sur la place d'arrivée du matériel, n'ont pas observé l'accident et n'y ont pas été mêlés.

Information concernant l'hélicoptère

Le K-1200 K-Max est un hélicoptère monoplace conçu pour le transport à l'élingue. Il est équipé d'un rotor à deux têtes de type engrenant contrarotatif rendant inutile l'utilisation d'un rotor anti-couple.

En raison de l'inclinaison des 2 mâts rotor, les pales atteignent leur point le plus bas à un point perpendiculaire à gauche et à droite de la cabine.

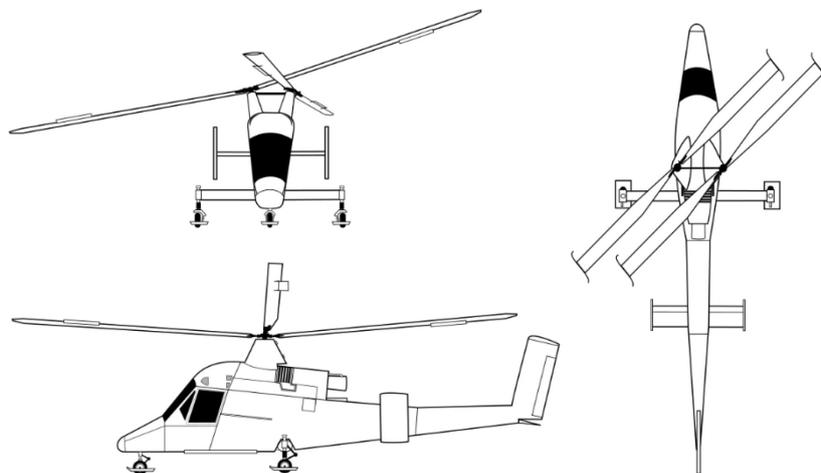


Figure 3: K-1200 K-Max (Source: Wikipedia)

Lors de l'accident, rien ne laisse supposer que l'hélicoptère ait subi une avarie technique. Ni le pilote ni le livre de report de défauts techniques (*techlog*) ne font mention d'une quelconque défectuosité.

La configuration du rotor nécessite, lors des opérations au sol rotor tournant, une surface importante libre de tout obstacle et ceci particulièrement dans les secteurs allant de 7 à 10 heures et de 14 à 17 heures, vues depuis le poste de pilotage.

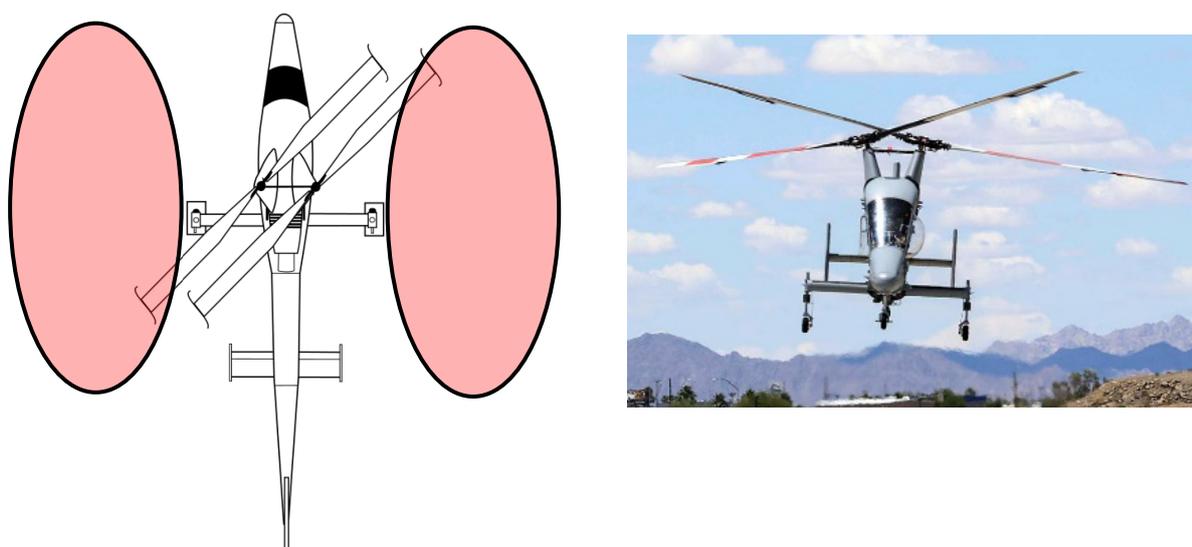


Figure 4: Zones de danger au sol (ellipses rouges) (Source: Wikipedia)

Communication

Les communications radio s'effectuaient en suisse allemand et en allemand sur le canal Héli 2. Aucun indice ne semble indiquer qu'un problème technique ait entravé les communications.

Opérations de vol et programme de travail journalier

Sur le programme hebdomadaire de travail initial publié le vendredi 4 septembre 2020 à 16h35, la journée du mercredi 9 septembre comportait 2 chantiers, tous deux au départ de Meiggra. La veille, soit le mardi 8 septembre 2020 à 17h44, a été publiée une mise à jour du programme faisant état, pour le lendemain, d'un chantier supplémentaire à Zinal de 17h30 à 18h00.

Le 1^{er} chantier de Meiggra, comportant 40 rotations, était prévu de 10 h45 à 13h45. Le 2^{ème}, au même endroit, comportait 1 rotation de 14h00 à 14h15. Au moment de l'accident, à 15h20, environ 31 rotations avaient été effectuées.

Place de départ et d'avitaillement

Sur la place d'avitaillement, l'emplacement de l'hélicoptère était situé à l'extrémité nord-nord-est de la surface et, orienté en direction du nord, il faisait face à un petit talus descendant et des arbres. De façon à garantir une position exacte de l'hélicoptère lors de l'avitaillement, un marquage au sol avait été effectué pour la roue du train d'atterrissage gauche. La place de départ et une partie importante de la place d'avitaillement était située dans le dos du pilote quand celui-ci était au sol pour l'avitaillement. La citerne de carburant se situait à l'arrière-droite (position 4-5 heures) de l'hélicoptère.

Le bouchon de remplissage de carburant est situé sur le côté gauche de l'hélicoptère. La citerne se trouvant à l'arrière droite, le tuyau cheminait sous la poutre de queue afin d'atteindre le côté gauche de l'hélicoptère.



Figure 5: Organisation de la place d'avitaillement, avec le crochet électrique, extrémité de l'élingue de 55 m (1), la citerne JET-A1 (2), le tuyau d'avitaillement cheminant sous la poutre de queue de l'hélicoptère, le pistolet est préparé sur un support à gauche de la machine (3), le positionnement de l'hélicoptère au sol pour l'avitaillement en montage photo (4), camionnette « Sprinter » (5) et l'hélicoptère accidenté, couché sur le côté gauche (6).

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques étaient bonnes.

L'équipage a fait état d'un vent faible en matinée puis établi en vent de vallée l'après-midi.

Analyse

Aspects techniques

Rien ne laisse supposer que l'hélicoptère présentait une défectuosité technique avant et au moment de l'accident.

Aspects opérationnels et humains

Lors de sa manœuvre d'atterrissage en vue de l'avitaillement, le pilote s'est concentré sur le positionnement précis du train d'atterrissage dans les traces laissées lors des atterrissages précédant après avoir déposé le crochet près de l'assistant B. Son regard était dirigé sur la roue gauche et sa vision périphérique ne lui a pas permis de remarquer la position plus proche de la camionnette dont le changement ne lui avait pas été communiqué. En effet, la disposition particulière des rotors principaux de ce type d'hélicoptère (voir figure 4) requiert une place importante de chaque côté de l'hélicoptère. Le pilote a donc été totalement surpris par cette collision alors qu'il positionnait l'hélicoptère exactement au même endroit qu'auparavant dans la journée.

Lors du remplissage des fûts de carburant, après avoir déplacé le Sprinter, l'assistant de vol B a dû interrompre son travail pour aller aider son collègue inexpérimenté. Il est alors resté sur la place de départ des charges jusqu'à l'atterrissage de l'hélicoptère, oubliant le Sprinter et son nouvel emplacement dans le champ du disque rotor de l'hélicoptère. Cet oubli peut s'expliquer par la charge de travail significative.

Place de départ et d'avitaillement

Le positionnement de l'hélicoptère au sol sur la place d'avitaillement ne permettait pas au pilote d'observer ce qui se passait sur la place de départ des charges et sur la place d'avitaillement. Cependant, une rotation dans 180 degrés sur la place d'avitaillement n'aurait vraisemblablement pas évité la collision car la vision du pilote était exclusivement concentrée sur le marquage au sol destiné au positionnement exact de la roue gauche du train d'atterrissage.

Conclusions

L'accident est dû à la collision du rotor principal en rotation avec une camionnette dont le stationnement a été modifié sans avertissement.

L'inexpérience d'un assistant de vol a probablement contribué à l'accident.

Au vu de ces résultats, le Service suisse d'enquête de sécurité arrive à la conclusion qu'il n'y a pas d'autres résultats à attendre concernant l'accident faisant l'objet de la présente enquête qui seraient utiles pour la prévention d'un tel incident. C'est pourquoi, en vertu de l'art. 45 OEIT, le SESE renonce à d'autres actes d'enquête et clôt l'enquête par le présent rapport sommaire.

Berne, 23 mars 2023

Service suisse d'enquête de sécurité