

# *Bureau enquêtes accidents Défense*

## **RAPPORT PUBLIC D'ENQUETE TECHNIQUE**

**BEAD-T-2005-007-I**



<b>Date de l'événement :</b>	<b>23 mai 2005.</b>
<b>Lieu de l'événement :</b>	<b>région de Dieuze (57).</b>
<b>Appareil :</b>	
– Type :	<b>Gazelle SA 341 Canon</b>
– Immatriculation :	<b>n°1372 - FM BXQ</b>
<b>Organisme :</b>	<b>armée de terre - ALAT</b>
<b>Unité :</b>	<b>3<sup>ème</sup> RHC -1<sup>ère</sup> EHAP</b>

## **AVERTISSEMENT**

### **COMPOSITION DU RAPPORT**

Les faits, utiles à la compréhension de l'événement, sont exposés dans le premier chapitre du rapport. Le second chapitre analyse les causes possibles de l'événement et propose une arborescence causale et chronologique. Enfin, dans le dernier chapitre, des propositions en matière de prévention sont présentées.

### **UTILISATION DU RAPPORT**

L'objectif du rapport d'enquête technique est d'identifier les causes de l'événement et de formuler des recommandations de sécurité. En conséquence, l'utilisation exclusive de la deuxième partie de ce rapport et des suivantes à d'autres fins que celle de la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

## **SYNOPSIS**

- Date de l'événement : 23 mai 2005<sup>1</sup>.
- Lieu de l'événement : commune de Bidestroff (57), carrefour D22d, D38.
- Organisme : armée de terre, ALAT<sup>2</sup>.
- Commandement organique : 4<sup>ème</sup> BAM<sup>3</sup>.
- Unité : 3<sup>ème</sup> régiment d'hélicoptères de combat (RHC), 1<sup>ère</sup> EHAP<sup>4</sup>.
- Aéronef : Gazelle SA 341 canon.
- Nature du vol : exercice en terrain libre de la force d'action terrestre, vol tactique.
- Nombre de personnes à bord : deux.

### **Résumé de l'événement selon les premiers éléments recueillis**

Le 23 mai 2005, une patrouille de deux hélicoptères de type Gazelle canon est employée en mission de reconnaissance et de destruction dans la région de Dieuze (57).

A 11h10, lors de l'esquive consécutive à une passe de tir en dynamique, la Gazelle n°1372 percute une ligne électrique à la verticale de l'objectif traité.

Les trois câbles de cette ligne moyenne tension (MT) de 20 000 volts sont sectionnés par le coupe câble supérieur de l'appareil.

---

<sup>1</sup> Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heures locales.

<sup>2</sup> ALAT : aviation légère de l'armée de terre.

<sup>3</sup> BAM : brigade aéromobile.

<sup>4</sup> EHAP : escadrille d'hélicoptères d'appui protection.



Principaux dégâts occasionnés

### Conséquences

➤ Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	/	/	/
Graves	/	/	/
Légères	/	/	/
Aucune	<b>2</b>	/	/

➤ Dommages à l'aéronef

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
	/	/	<b>X</b>	/

### Composition du groupe d'enquête technique

- Un enquêteur technique du bureau enquêtes accidents défense (BEA défense), nommé enquêteur désigné.
- Un officier pilote ayant une expertise sur le type d'appareil.
- Un sous-officier mécanicien ayant une expertise sur le type d'appareil.

### **Déclenchement de l'enquête technique**

Le 23 mai 2005 à 15h30, le BEA défense est avisé de l'événement par le bureau sécurité des vols du commandement de l'aviation légère de l'armée de terre (COMALAT). L'enquêteur désigné et son groupe d'enquête rejoignent la base de Phalsbourg dès le 23 mai au soir.

La notification officielle de l'événement est effectuée le 24 mai 2005<sup>5</sup>.

Un message de première information d'enquête technique <sup>6</sup> est transmis le 25 mai 2005.

### **Enquête judiciaire**

- La compagnie de gendarmerie départementale de Château-Salins a établi un message de renseignement judiciaire n°408/2 M du 23 mai 2005.
- Le parquet de Metz a été avisé de l'incident.

---

<sup>5</sup> Message n°1428/DEF/COMALAT/BSV du 24 mai 2005.

<sup>6</sup> Message n°448/DEF/BEAD/CDT du 23 mai 2005.

# 1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

## 1.1. DEROULEMENT DU VOL

### 1.1.1. Description du vol et des éléments qui ont conduit à l'événement

Le lundi 23 mai 2005, un détachement du 3<sup>ème</sup> RHC est mis sous OPCON<sup>7</sup> du 6<sup>ème</sup> RHC dans le cadre de l'exercice FATEXTEL 2005<sup>8</sup>.

Le décollage pour la mise en place sur le plot du 6<sup>ème</sup> RHC s'effectue à 08h00.

A l'issue du *briefing*, le décollage pour la première intervention s'opère à 09h40 de la commune d'Estrennes (région d'Epinal - Vosges).

La mission consiste à reconnaître le fuseau Vic sur Seille (32U LV 3185-5406), Dieuze (32U LV 3325-5409), Sarre Union (32U LV 3600-5424), Grostenquin (32U LV 3335-5433), en mesure de détruire un escadron de chars.

A 11h00, le commandant d'unité en titre quitte le fuseau pour ravitailler.

Le chef de patrouille de la Gazelle prend alors le commandement des éléments restants pour poursuivre la mission.

Sa patrouille de deux Gazelles canon est employée en mission de reconnaissance et de destruction dans la région de Dieuze (57).

L'équipage de la Gazelle concernée est composé d'un pilote chef de bord (CB) en place gauche qualifié pilotage tactique (PILTAC) et système d'armes, et d'un pilote en place droite qualifié PILTAC et tireur canon.

L'appareil traite en dynamique, au canon, un premier objectif à 2,5 km au Nord du lieu de l'incident, aux abords du village de Bidestroff (57).

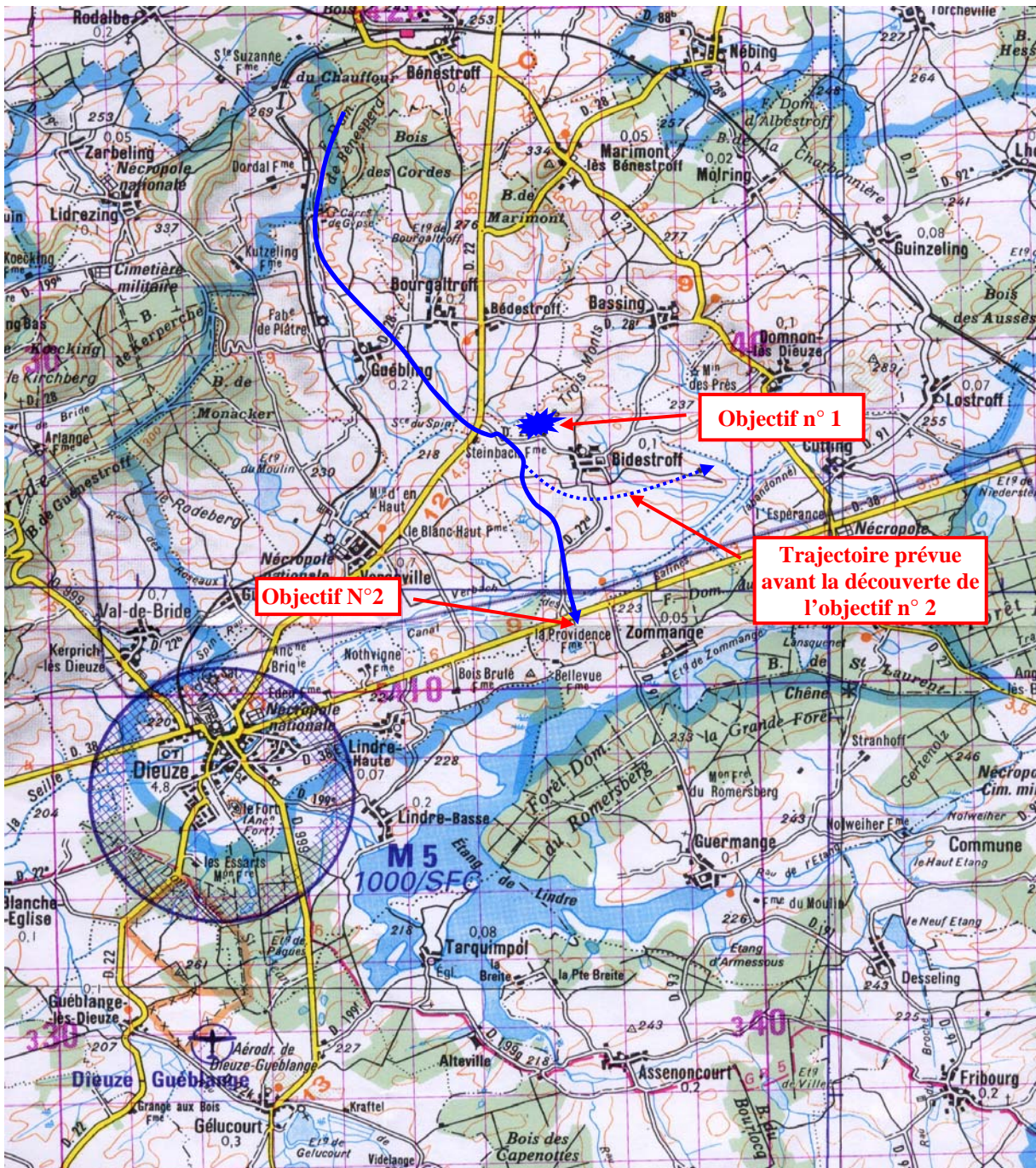
Lors de l'esquive consécutive à cette action, un deuxième objectif est découvert à hauteur d'un carrefour en ligne de crête (CD 22 et CD 38), coordonnées 32U LV 374-111.

---

<sup>7</sup> OPCON : contrôle opérationnel.

<sup>8</sup> FATEXTEL 2005 : exercice en terrain libre de la force d'action terrestre.





Relevé du cheminement suivi par l'appareil.

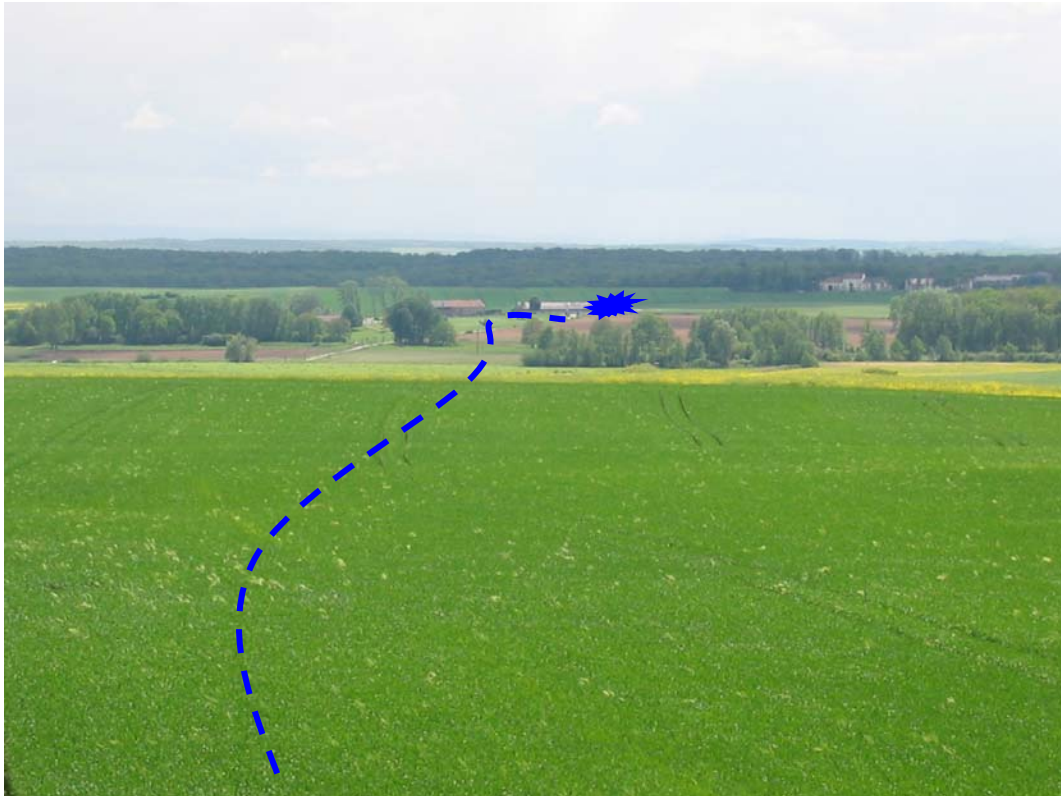
Afin de bénéficier au maximum d'un effet de surprise sur l'objectif, le chef de bord donne immédiatement l'ordre d'effectuer un tir d'opportunité sur ce nouvel objectif.



### 1.1.2. Reconstitution de la partie significative du vol

Le pilote procède alors à la mise en place d'une passe canon orientée Nord/Sud, pour «neutraliser» les véhicules plastrons (deux AMX XL, une P4, un camion).

L'objectif est abordé par le Nord en vol tactique en utilisant un talweg et les masques de la végétation (non représentés sur la carte 100 000<sup>ème</sup>, détenue par le chef de bord).



*Cheminement tactique utilisé par l'équipage.*

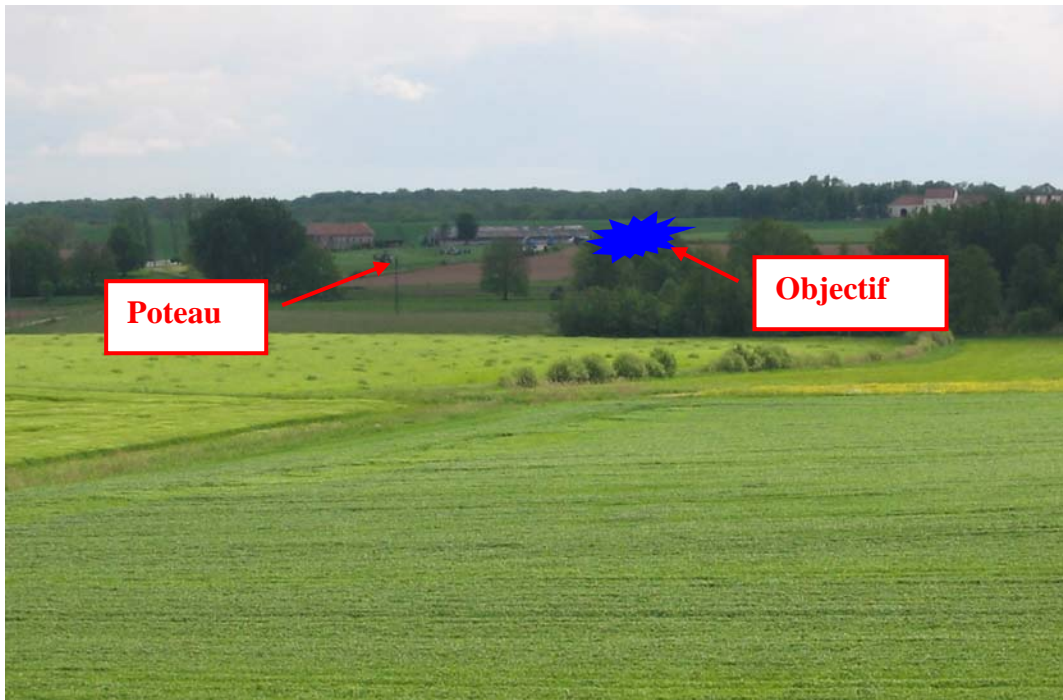
L'équipage détecte une première ligne électrique moyenne tension (MT) orientée Est/Ouest, au niveau d'un talweg, qui est franchie en effectuant un cabré pour rejoindre la trajectoire de tir.

Cette première ligne est à une distance de 400 mètres par rapport à l'objectif et à la ligne sectionnée.

L'appareil a alors une vitesse d'environ 150 km/h et une hauteur sol estimée à 30 mètres.

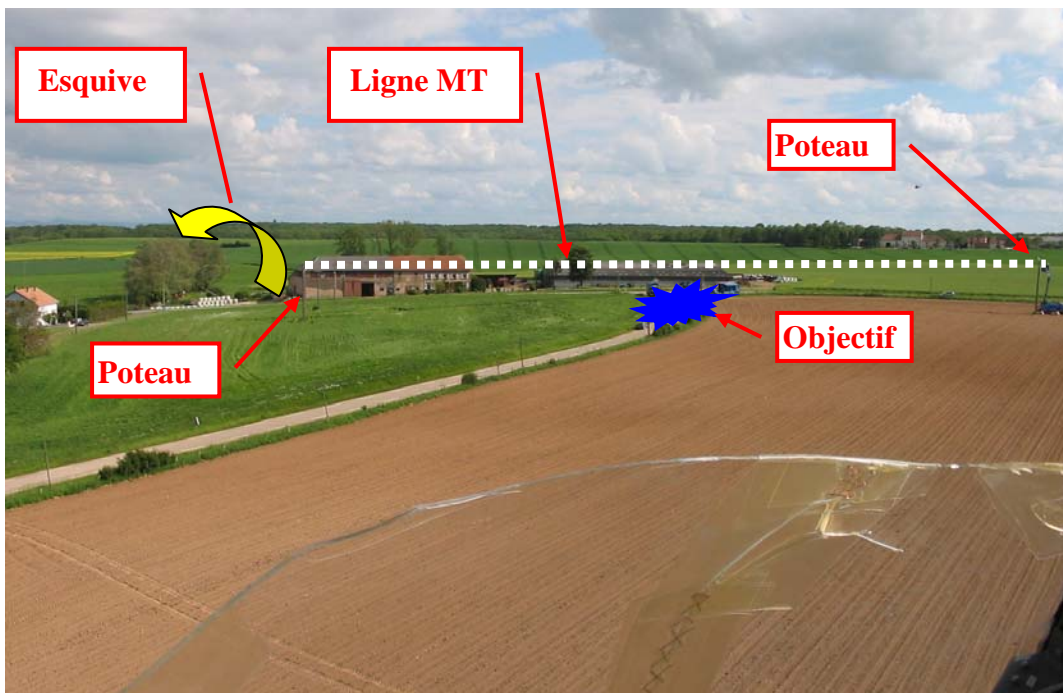
Durant la phase de tir simulé, l'appareil est probablement en légère descente.





*Positionnement de la première ligne franchie par l'appareil.*

Découvrant une opportunité d'esquive sur la gauche à « ses 11h00 », le chef de bord précise au pilote la trajectoire à suivre à l'issue du tir.



*Positionnement de la ligne MT, objectif et esquive*

Cette trajectoire amène l'appareil à survoler l'objectif et un corps de ferme situé 50 mètres en arrière.

Durant cette phase, le CB positionne sur sa carte l'emplacement précis des véhicules traités, prépare son compte rendu d'intervention et la phase de combat suivante.

Au même instant, à 11h10, l'appareil percute une ligne électrique à la verticale de l'objectif visé.

Les trois câbles de la ligne MT de 20 000 Volts sont sectionnés par le coupe câble supérieur de l'appareil. Ceux-ci tombent à proximité immédiate de l'objectif et sur la plage avant d'un char Leclerc (AMX XL).



Vue de la ligne MT sectionnée.

Le pilote amorce aussitôt une procédure de poser d'urgence.

Après contrôle des paramètres, le CB reprend les commandes et se pose, en sécurité, dans un champ à proximité de l'objectif.

L'équipage de l'aéronef et les troupes au sol sont indemnes.

La verrière avant gauche de l'appareil est endommagée.

L'appareil a rejoint la base de Phalsbourg après autorisation des autorités techniques.

## 1.2. RENSEIGNEMENTS SUR LE PERSONNEL

### 1.2.1. Membres d'équipage de conduite

#### 1.2.1.1. Commandant de bord

- Age : 32 ans.
- Sexe : masculin.
- Unité d'affectation : 3<sup>ème</sup> RHC,  
⇒ fonction dans l'unité : chef de patrouille.
- Formation :  
⇒ qualification : pilote chef de patrouille canon et mistral,  
⇒ école de spécialisation : EA.ALAT<sup>9</sup>,  
⇒ année de sortie d'école : 2002.
- Heures de vol comme pilote (en dixièmes) :

	<b>Total</b>	<b>Dans le semestre écoulé</b>	<b>Dans les 30 derniers jours</b>
	<b>Sur Gazelle</b>	<b>Sur Gazelle</b>	<b>Sur Gazelle</b>
<b>Total</b>	<b>1108</b>	<b>153</b>	<b>52,7</b>
<b>Dont nuit</b>	<b>180,7</b>	<b>25</b>	<b>1,5</b>
<b>Dont VSV<sup>10</sup></b>	<b>64,4</b>	<b>7,4</b>	<b>0</b>

⇒ total des heures de vol dans les 10 derniers jours : 45 heures.

<sup>9</sup> EA.ALAT : école d'application de l'aviation légère de l'armée de terre.

<sup>10</sup> VSV : vol sans visibilité.

➤ Date du dernier vol comme pilote :

⇒ sur l'aéronef :

- de jour : 23 mai 2005,
- de nuit : 2 mai 2005.

**1.2.1.2. Pilote**

➤ Age : 23 ans.

➤ Sexe : masculin.

➤ Unité d'affectation : 3<sup>ème</sup> RHC,

⇒ fonction dans l'unité : pilote.

➤ Formation :

⇒ qualification : pilote tireur canon et mistral,

⇒ école de spécialisation : EA.ALAT,

⇒ année de sortie d'école : 6 mai 2004.

➤ Heures de vol comme pilote (en dixièmes) :

	<b>Total</b>	<b>Dans le semestre écoulé</b>	<b>Dans les 30 derniers jours</b>
	<b>Sur Gazelle</b>	<b>Sur Gazelle</b>	<b>Sur Gazelle</b>
<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>109</b>	<b>28,2</b>
<b>Dont nuit</b>	<b>63</b>	<b>25</b>	<b>4,9</b>
<b>Dont VSV</b>	<b>31</b>	<b>7,4</b>	<b>2</b>

⇒ total des heures de vol dans les trois derniers jours : 14 heures.

➤ Date du dernier vol comme pilote :

⇒ sur l'aéronef :

- de jour : 23 mai 2005,
- de nuit : 21 mai 2005.



### 1.3. RENSEIGNEMENTS SUR L'AERONEF

- Armée : armée de terre, ALAT.
- Commandement organique : 4<sup>ème</sup> BAM
- Base aérienne de stationnement : 3<sup>ème</sup> RHC, Etain Rouvres.
- Unité d'affectation : escadrille de maintenance hélicoptères légers (EMHL).
- Type d'aéronef :
  - ⇒ configuration : appareil armé.
  - ⇒ armement : canon 20 mm.

	Type – série	Numéro	Heures de vol totales (en dixièmes)	Heures de vol depuis (en dixièmes)	Heures de vol depuis (en dixièmes)
<b>Cellule</b>	SA 341	1372	1534,6	Carte D <sup>11</sup> : 1282,0	VP <sup>12</sup> : 460,6
<b>Moteur</b>	Astazou III C2	5070	1704,3	RG <sup>13</sup> : 1704,3	460,6

#### 1.3.1. Maintenance

L'examen de la documentation technique témoigne d'un entretien conforme aux programmes de maintenance en vigueur.

#### 1.3.2. Masse et centrage

Les performances de l'appareil sont conformes au manuel de vol.

##### 1.3.2.1. Masse

Masse au décollage : 1875 kg, pour une masse maximale autorisée de 1900 kg.

Masse relevée après l'incident : 1707 kg (- 210 litres de TR0<sup>14</sup>).

##### 1.3.2.2. Centrage

Le centrage est dans les normes (3,008 mètres pour 3,07 mètres).

---

<sup>11</sup> Carte D = Visite 200 heures

<sup>12</sup> VP = visite périodique

<sup>13</sup> RG = révision générale

<sup>14</sup> TR0 : kérosène.

### 1.3.3. Carburant

- Type de carburant utilisé : TR0 F 34.
- Quantité de carburant au décollage : 410 litres.
- Quantité de carburant restant au moment de l'événement : 200 litres.

## 1.4. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

### 1.4.1. Prévisions

- TAF<sup>15</sup> :
  - ⇒ Metz-Frescaty LFSF 230800Z 230918 25010KT 9999 BKN020 BECMG 0912 SCT025 SCT050 TEMPO 1218 8000 SHRA BKN030=
  - ⇒ Nancy/Essey LFSN 230800Z 230918 24008KT 9999 SCT020 TEMPO 1118 SHRA BKN026=.
  - ⇒ Strasbourg/Entzheim LFST 230800Z 230918 20010KT 7000 SCT010 BKN040 BECMG 1315 BKN015=

### 1.4.2. Observations

- METAR<sup>16</sup> :
  - ⇒ Phalsbourg/Bourscheid LFQP : 230900Z 24508KT 9999 SCT025 13/10 1018.
  - ⇒ Metz/Nancy Lorraine LFJL : 230900Z AUTO 23007KT 190V260 9999 SCT015 14/10 Q1018=.
  - ⇒ Nancy/Essey LFSN : 230900Z 28007KT 230V320 9999 BKN020 BKN250 14/09 Q1019 NOSIG=.

**Ces conditions sont favorables à l'exécution de la mission.**

## 1.5. AIDES A LA NAVIGATION

L'ensemble des équipements d'aides à la navigation était opérationnel.

L'équipage disposait d'un GPS<sup>17</sup> type RR217 A.

---

<sup>15</sup> TAF : message météorologique de prévision d'aérodrome.

<sup>16</sup> METAR : message d'observation météorologique d'aérodrome.

<sup>17</sup> GPS : *global positioning system* – système de positionnement mondial par satellite.

## 1.6. TELECOMMUNICATIONS

L'équipage veillait trois fréquences pour l'exercice :

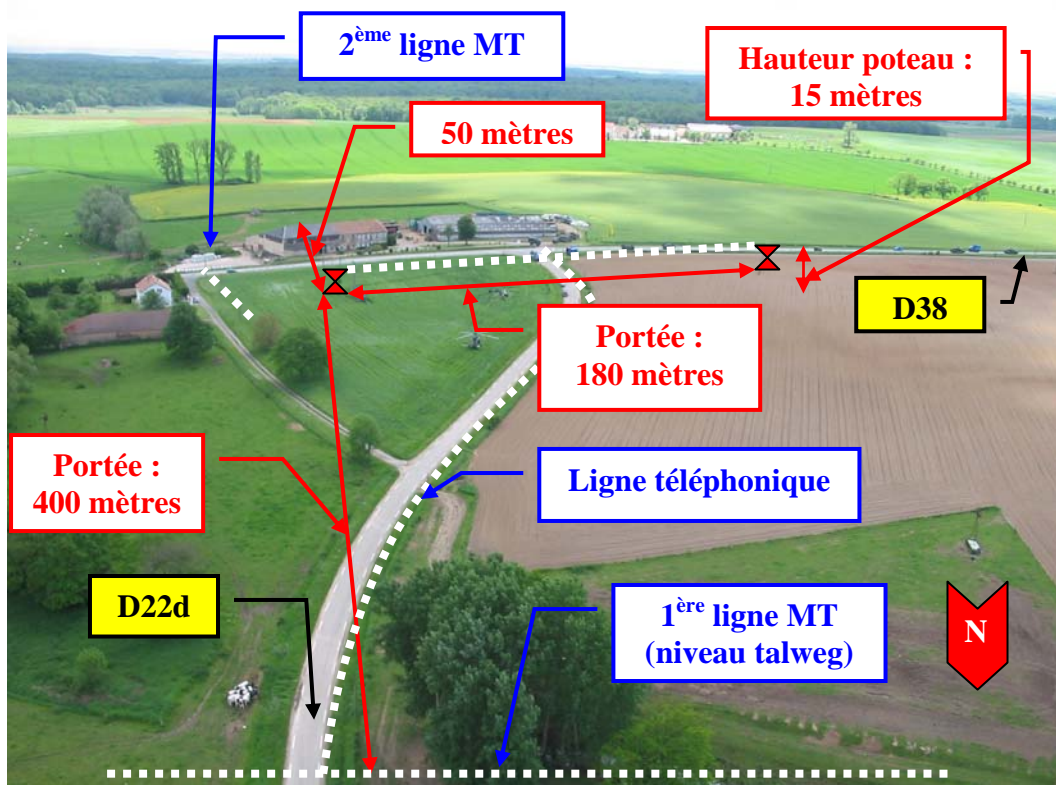
- VHF/FM : réseau commandement,
- VHF/MA : réseau escadrille,
- UHF : réseau patrouille.

## 1.7. RENSEIGNEMENTS SUR L'EPAVE ET SUR L'IMPACT

### 1.7.1. Examen de la zone

L'incident s'est produit sur la commune de Bidestroff (57), au niveau du carrefour entre la D22d et la D38, à 5 km au Nord-Est de Dieuze.

Le relief à cet endroit est en dévers positif, selon l'axe de progression de l'appareil (Nord/Sud).



*Positionnement des principaux obstacles.*

Un corps de ferme se situe à 50 mètres au Sud en arrière de la ligne MT, en bordure de la D38. La ligne trois brins de 20 000 Volts sectionnée est parallèle à cet axe.

La portée entre les deux poteaux est de 180 mètres. La hauteur des poteaux est de 15 mètres. Les trois câbles sont de même section (148 mm<sup>2</sup>).

On distingue un renvoi de ligne vers la ferme, à hauteur du poteau le plus à l'Est.

Un bosquet est positionné à 100 mètres au Nord du poteau le plus à l'Est.

Une ligne téléphonique longe la D22 côté Ouest (hauteur des poteaux 4 mètres).

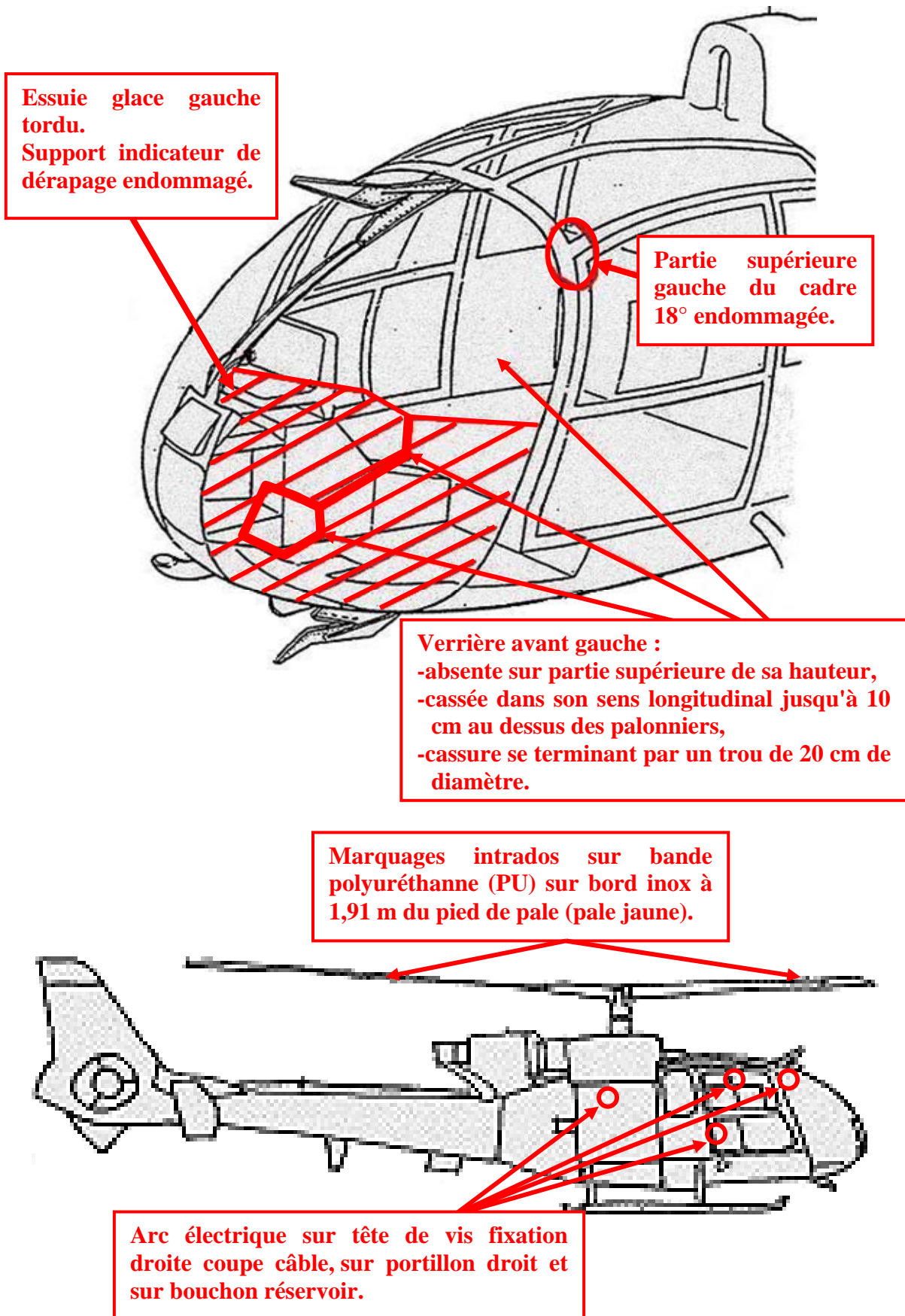
Une ligne MT suit le fond du talweg. Plusieurs bosquets bordent ce talweg.

### **1.7.2. Examen de l'aéronef endommagé.**

Un premier examen de l'aéronef a été réalisé le 23 mai après-midi sur les lieux de l'événement. L'appareil a rejoint la base de Phalsbourg après autorisation des autorités techniques et accord du BEA défense.

Un second examen a eu lieu le 24 mai en début de matinée, en présence de l'expert mécanicien du groupe d'enquête technique.





*Dégâts apparents relevés sur la Gazelle*



Vue verrière avant gauche



Vue partie supérieure gauche cadre 18°



Marquage arc électrique sur bouchon réservoir



*Coupe câble cisaille supérieure*



*Marquage pale*





Arc électrique sur tête de vis de fixation droite coupe câble.

## 1.8. RENSEIGNEMENTS MEDICAUX ET PATHOLOGIQUES

### 1.8.1. Commandant de bord

- Dernier examen médical :
  - ⇒ type : VRPN<sup>18</sup> CEMPN<sup>19</sup>
  - ⇒ date : 31/03/05 17/09/03
  - ⇒ résultat : apte apte
  - ⇒ validité : 6 mois 24 mois
- Examens biologiques : non réalisés.
- Blessures : néant.

### 1.8.2. Pilote

- Dernier examen médical :
  - ⇒ type : VRPN CEMPN
  - ⇒ date : prévue fin juin 20/12/03
  - ⇒ résultat : / apte
  - ⇒ validité : / 24 mois

---

<sup>18</sup> VRPN : visite révisionnelle du personnel navigant.

<sup>19</sup> CEMPN : centre d'expertises médicales du personnel navigant.



- Examens biologiques : non réalisés.
- Blessures : néant.

## **1.9. ORGANISATION DES SECOURS**

L'incident a eu lieu à 11h10.

Dès le posé de l'appareil à 11h20, le CB rend compte de l'événement au 3<sup>ème</sup> RHC.

Le chef de corps du 6<sup>ème</sup> RHC arrive sur zone à 11h25.

L'OSV<sup>20</sup> et de l'équipe légère d'intervention du 3<sup>ème</sup> RHC rejoignent le site à 13h00.

Une inspection approfondie de toute la cellule et des éléments tournants a été effectuée sur zone. A l'issue, un point fixe et un vol de contrôle ont été réalisés.

A 15h00, l'appareil est remis en ligne de vol pour un convoyage vers la base de Phalsbourg.

## **1.10. RENSEIGNEMENTS SUPPLEMENTAIRES**

- Dommages au tiers :
  - ⇒ une ligne électrique, trois câbles « moyenne tension 20 000 volts », a été sectionnée,
  - ⇒ plusieurs abonnés ont été privés d'électricité suite à l'évènement,
  - ⇒ un dossier contentieux a été établi entre les parties concernées.

- Remarques prévention.

Cet incident démontre d'une part, l'efficacité du dispositif coupe câble associé à l'action du renfort menant à la cisaille supérieure, sur lequel ont glissé les trois brins avant d'être sectionnés, et d'autre part au fait que le respect du port de la visière de casque est primordial en vol tactique, le CB ayant reçu des éclats de verrière entraînant une entaille superficielle au visage sous la visière.

---

<sup>20</sup> OSV : officier de sécurité des vols.

### **1.11. TECHNIQUES SPECIFIQUES D'ENQUETE**

L'enquêteur désigné du BEA défense a rejoint le lieu de l'événement en Gazelle le 24 mai 2005 en début d'après-midi.

Plusieurs photographies ont été réalisées sur zone.

Un relevé précis du cheminement emprunté par l'appareil a également été effectué. Les caractéristiques techniques de la ligne électrique ont également été confirmées à cette occasion.

## 2. ANALYSE

Elle s'articule en deux parties :

- la première analyse les faits exposés dans le chapitre premier relatif aux renseignements de base et énonce les hypothèses relatives aux causes du heurt de la ligne électrique,
- la seconde propose une arborescence des causes possibles ou certaines à l'origine de l'événement.

*L'analyse s'appuie essentiellement sur les déclarations de l'équipage, la restitution a posteriori la plus fidèle possible du cheminement emprunté par l'appareil, les caractéristiques techniques de la ligne sectionnée, la configuration du terrain et sur les premiers constats techniques réalisés sur l'appareil, l'aéronef n'étant pas équipé d'enregistreur de bord.*

### 2.1. ENONCE DES HYPOTHESES RELATIVES AUX CAUSES DE L'EVENEMENT

L'analyse des faits, des témoignages de l'équipage et des résultats des vérifications techniques menées sur l'appareil permettent d'avancer plusieurs hypothèses sur les causes de cet événement.

Elles sont exposées en deux parties en fonction de leur origine :

- environnementale,
- humaine.

Les vérifications techniques menées sur l'appareil après l'incident et les déclarations de l'équipage permettent d'affirmer qu'aucune cause technique endogène à l'appareil n'est à l'origine de l'événement.

#### 2.1.1. Hypothèses liées à des causes d'origine environnementale

Les hypothèses relatives à des causes environnementales sont essentiellement liées à l'étude de la configuration du terrain, du contexte de la mission et à l'absence de mention de la ligne électrique sur la documentation. S'agissant de la météorologie, les conditions étaient favorables à la mission.

### ***2.1.1.1. La configuration du terrain***

Le cheminement s'effectue en vol tactique en utilisant un talweg et les masques du terrain selon un axe Nord/Sud. L'équipage ne connaît pas la zone et la ligne sectionnée n'apparaît pas sur les cartes détenues par le CB.

Le relief à cet endroit est en dévers positif selon l'axe de progression de l'appareil (Nord/Sud). Le pilote, focalisé sur son objectif lors de la phase de tir, ne s'aperçoit pas alors qu'il se rapproche du sol.

Plusieurs lignes encadrent l'objectif. La végétation en entrée du compartiment de terrain où se situe la cible, dissimule la ligne MT sectionnée. De même, la présence d'un corps de ferme en arrière plan ne permet pas la détection du poteau électrique le plus à l'Est. (voir paragraphe 1.1.2 - *Reconstitution de la partie significative du vol*, page 8).

**Une configuration de terrain complexe exigeait une prise en compte attentive de l'environnement topographique par l'équipage.**

### ***2.1.1.2. Le contexte de la mission***

La mission est réalisée dans le cadre de l'exercice FATEXTEL 2005. Cet exercice met en œuvre la 2<sup>ème</sup> brigade blindée, la 7<sup>ème</sup> brigade blindée et la 4<sup>ème</sup> brigade aéromobile (6<sup>ème</sup> RHC et 3<sup>ème</sup> RHC), soit près de 12 500 hommes sur le terrain. L'équipage n'a jamais participé à un exercice de cet ampleur (année de sortie d'école du CB : 2002 et du pilote : 2004).

L'aspect tactique, la richesse du plastron sur zone associée à un sentiment de maîtrise, ont pu entraîner une certaine exaltation conduisant à une sous-évaluation des difficultés environnementales par l'équipage, l'incident intervenant après plusieurs jours de manœuvre.

**La richesse tactique de la mission a pu conduire l'équipage à une sous-évaluation des difficultés environnementales.**

### **2.1.1.3. L'absence de mention de la ligne électrique sur la documentation**

La ligne électrique, de 20 000 Volts, sectionnée par l'appareil n'est pas signalée sur la documentation aéronautique.

Seule la première ligne, rencontrée par l'équipage au niveau du talweg en entrée du compartiment de terrain, est mentionnée sur la carte 100 000<sup>ème</sup> du CB.

Cet obstacle filaire est franchi sans difficulté en effectuant un cabré pour rejoindre la trajectoire de tir. **L'équipage, à cet instant, ne s'attendait plus à trouver d'autres obstacles**, le pilote se concentre sur l'objectif, tandis que l'attention du CB se détourne sur un but divergent de la conduite du vol.

**La ligne électrique n'était pas mentionnée sur la documentation.**

**En conséquence, s'agissant des causes d'origine environnementale :**

- **une prise en compte insuffisante de la configuration topographique de terrain,**
- **un contexte tactique, ayant pu conduire l'équipage à évaluer les difficultés présentées par le terrain,**
- **une absence de mention de la ligne électrique sur la documentation,**

**concourent aux causes possibles de l'événement.**

**L'hypothèse que cet événement soit lié à des causes d'origine environnementale est RETENUE.**

### 2.1.2. Hypothèses liées à des causes d'origine humaine

L'analyse environnementale exposée supra montre que la ligne électrique était difficilement détectable par l'équipage. Les hypothèses relatives à des causes d'origine humaine sont essentiellement liées à :

- l'expérience globale de l'équipage,
- la décision d'effectuer un tir d'opportunité,
- la découverte tardive du compartiment de terrain proche de l'objectif,
- la focalisation de l'attention du pilote sur l'objectif au travers de son viseur tête haute,
- l'attention du CB portée sur des tâches annexes à la conduite du vol en phase de tir,
- une trajectoire de sécurité inappropriée aux obstacles réels,
- la non utilisation de l'alarme sonde.

#### 2.1.2.1. *Expérience globale et activité de l'équipage*

L'équipage détient toutes les qualifications requises pour mener cette mission.

Sans être particulièrement importante, l'expérience globale de l'équipage est suffisante pour réaliser ce type de vol.

Le chef de patrouille totalise 1108 heures de vol, dont 153 heures dans le semestre écoulé et 52 heures dans les trente derniers jours.

Le pilote atteint un total de 375 heures de vol, dont 109 heures dans le semestre écoulé et 28 heures dans les trente derniers jours.

L'activité plus soutenue depuis les quinze jours précédant l'événement (exercices BAM et FAT) montre que l'équipage ne souffrait pas de sous entraînement pour ce type de vol. En outre, l'activité n'a toutefois pas été suffisamment contraignante pour occasionner un état de fatigue susceptible de concourir à la non détection de la ligne.

**L'équipage possédait l'expérience et les qualifications requises pour réaliser cette mission. Son activité, bien que soutenue, n'a pas entraîné un état de fatigue susceptible de concourir aux causes de l'événement.**



### ***2.1.2.2. S'agissant de la décision d'effectuer un tir d'opportunité***

Le principe d'action est clairement défini dans la notice d'emploi appui feu ALAT au contact<sup>21</sup>, et dans l'aide mémoire du tireur canon sur Gazelle équipée du viseur T200<sup>22</sup>.

Dans tous les cas d'intervention au canon, pour être vulnérable le moins longtemps possible, il faut bénéficier d'un maximum d'effet de surprise sur l'ennemi, en profitant du terrain au cours de l'infiltration.

En fonction de la menace, le tir peut être poursuivi jusqu'aux abords immédiats de l'objectif. L'esquive est alors débutée après la verticale de l'objectif, permettant ainsi d'éviter d'exposer le flanc de l'appareil aux tirs ennemis.

**La décision de réaliser un tir d'opportunité est donc conforme à la notice d'emploi appui feu ALAT au contact.**

**Toutefois, la réalisation d'un tel tir impose une préparation des éléments en cours d'action, qui dans le cas présent, a été trop réduite.**

Le deuxième objectif est découvert lors de l'esquive consécutive à une première intervention. La proximité de ce nouvel objectif (2,5 km) a, semble-t-il, réduit le temps de préparation. L'identification est réalisée sans avoir une vue complète du compartiment de terrain et des obstacles. L'esquive est annoncée en cours d'action par le CB, ce dernier découvrant une opportunité pratiquement en arrivant sur l'objectif.

**La passe de tir d'opportunité a été réalisée avec une préparation réduite.**

### ***2.1.2.3. S'agissant de la découverte tardive du compartiment de terrain proche de l'objectif***

L'objectif est abordé par le Nord en vol tactique en utilisant un talweg et les masques de la végétation.

L'équipage détecte une première ligne orientée Est/Ouest au niveau d'un talweg franchi en effectuant un cabré pour rejoindre la trajectoire de tir.

---

<sup>21</sup> ALAT 805/OPS.

<sup>22</sup> Aide mémoire approuvé le 27 janvier 1998 sous le n°14393/EAALAT/EM/DGF/BECP.

L'appareil est alors à 400 mètres de l'objectif. L'équipage découvre le compartiment de terrain une fois établi sur la trajectoire de tir. Pris dans l'action, il ne détecte pas l'obstacle filaire.

**L'équipage découvre tardivement le compartiment de terrain à l'approche de l'objectif.**

***2.1.2.4. La focalisation de l'attention du pilote sur l'objectif, au travers de son viseur tête haute T200***

Une fois établi sur la trajectoire de tir, le pilote se concentre sur son objectif. Son champ se réduit alors à 7°, correspondant approximativement à une largeur d'observation de 50 mètres à une distance de 400 mètres. Il n'a plus alors la possibilité de détecter les poteaux de la ligne électrique, distants de 180 mètres.



*Estimation du champ de vision du pilote sur trajectoire de tir*

Seuls les poteaux de la ligne téléphonique en bordure de la D22d apparaissent dans le champ visuel du pilote.

**Le pilote focalise son attention sur l'objectif au travers de son viseur tête haute.**

***2.1.2.5. Attention du CB portée sur des tâches annexes à la conduite du vol en phase de tir***

Durant la phase finale de tir, le CB positionne sur sa carte l'emplacement précis des véhicules traités, prépare son compte rendu d'intervention et la phase de combat suivante.

Absorbé par l'aspect tactique de la mission, en l'absence du commandant d'unité en titre, il n'a pas exercé son rôle de contrôle de l'action de son pilote avec toute la vigilance qu'exige une phase de tir notamment en terrain libre (absence de connaissance préalable du secteur d'intervention), et ne participe pas à l'anti-collision.

**Le CB porte l'essentiel de son attention sur des tâches non prioritaires à la conduite du vol en fin de tir.**

***2.1.2.6. Une trajectoire de sécurité inappropriée***

L'appareil débute sa trajectoire de tir à 30 mètres sol, après avoir franchi une première ligne distante de 400 mètres de l'objectif.

Sa vitesse est alors de 150 km/h, selon les déclarations de l'équipage.

Omettant de prendre en compte le dévers positif, focalisé sur son objectif, le pilote se retrouve sensiblement à hauteur de la ligne (15 mètres) en phase finale de tir. L'appareil vient alors sectionner les trois câbles de la ligne MT de 20 000 Volts.

Le respect d'une trajectoire de sécurité ou d'une hauteur sol adaptée aux conditions du moment (absence de connaissance du secteur d'évolution et des obstacles) aurait certainement permis d'éviter le heurt de ligne.

**Le pilote utilise une trajectoire de sécurité inappropriée.**

### 2.1.2.7. Utilisation de l'alarme sonde.

Lors d'une phase de tir, le pilote peut bénéficier de la recopie visuelle de l'alarme sonde altimétrique au niveau de son viseur T200.

L'aide mémoire du tireur canon sur Gazelle équipée du viseur T200 prévoit une vérification des différentes alarmes avant l'utilisation du système d'armes.

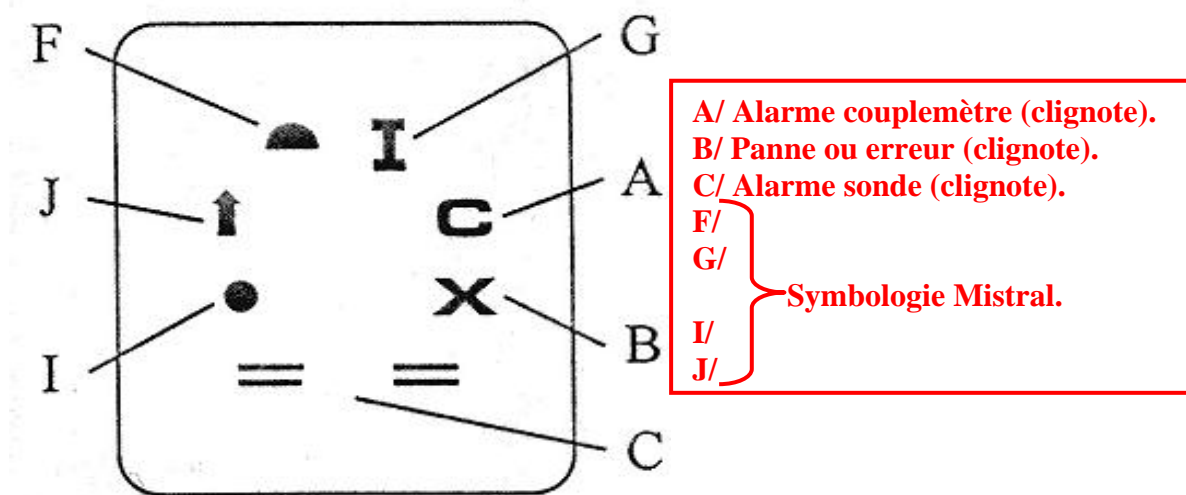
De même, lors d'un tir en stationnaire sur cible fixe ou mobile, le CB doit déterminer et régler la sonde en fonction des obstacles.

Cette sonde est systématiquement employée lors des missions de nuit exécutées avec SIL<sup>23</sup>.

S'agissant d'un tir en dynamique de jour (mission préparée ou inopinée) le réglage de l'index sonde est laissé à l'appréciation du CB.

Lors de cet événement, l'index sonde était réglé sur deux mètres et n'a donc pas alerté le pilote sur la hauteur réelle de son appareil en phase finale de tir.

L'absence de réglementation précise sur l'emploi de l'alarme sonde en tir dynamique de jour, associée au réglage sonde habituellement utilisé en vol tactique (entre 0 et 5 mètres), rend inopérant ce dispositif d'alerte.



Symbologie du réticule T200

<sup>23</sup> SIL : système à intensification de lumière.

**L'équipage n'utilise pas l'alarme alti-sonde pour attirer l'attention sur une altitude de vol trop basse.**

**En conséquence, s'agissant des causes d'origine humaine :**

- **la décision de réaliser un tir d'opportunité, avec une préparation réduite des éléments en cours d'action,**
- **la découverte tardive du compartiment de terrain proche de l'objectif,**
- **la focalisation de l'attention du pilote sur l'objectif au travers de son viseur tête haute T200,**
- **l'attention du CB portée sur des tâches non prioritaires à la conduite du vol en fin de tir,**
- **la non utilisation de l'alarme alti-sonde,**

**concourent aux causes possibles de l'événement.**

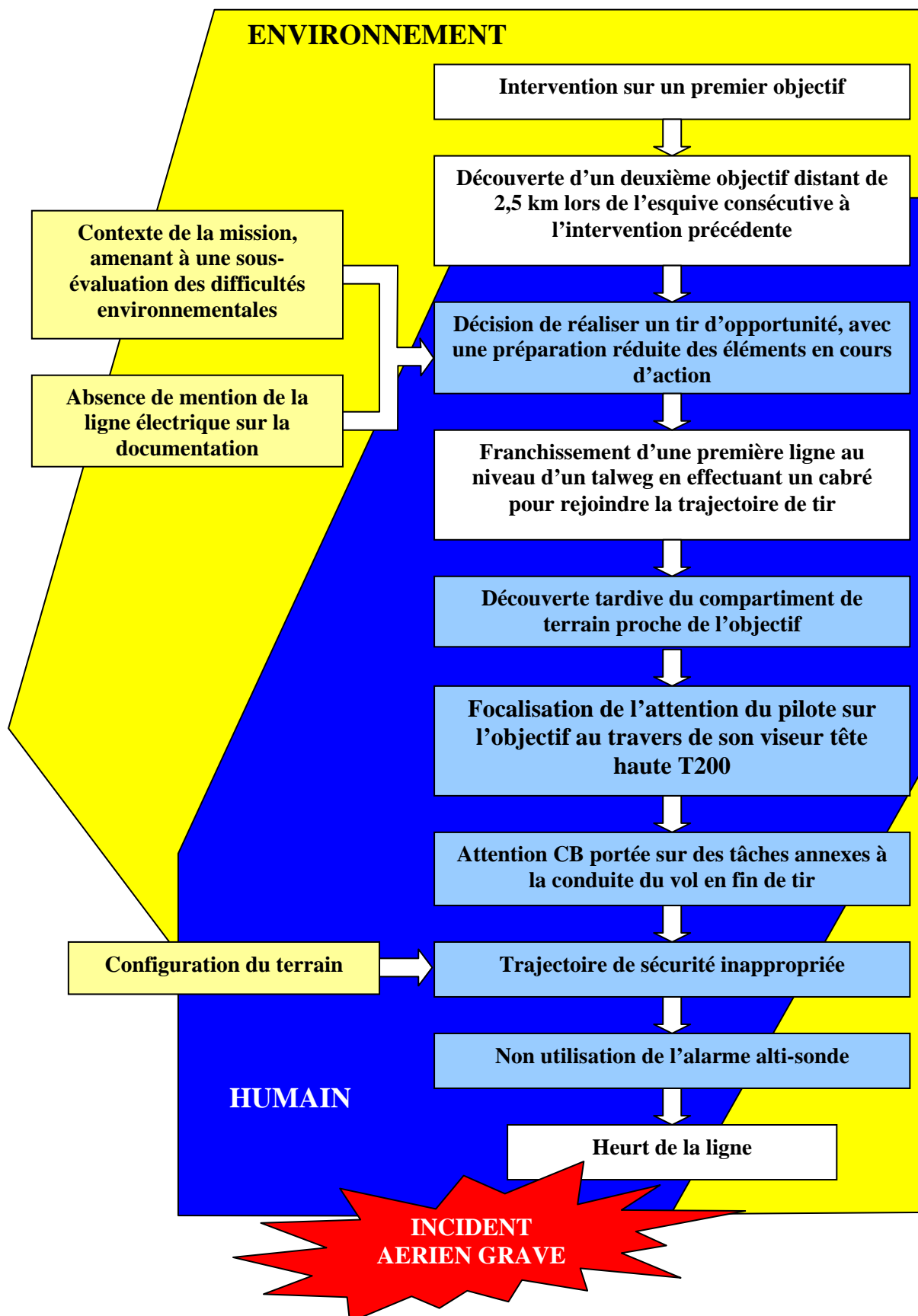
- **Une trajectoire de sécurité inappropriée,**

**constitue une cause certaine de l'événement.**

**L'hypothèse que cet événement soit lié à des causes d'origine humaine est RETENUE.**



## 2.2. ARBORESCENCE CAUSALE ET CHRONOLOGIQUE



### 3. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

#### 3.1. MESURES DE PREVENTION AYANT TRAIT DIRECTEMENT À L'ÉVENEMENT

Les conclusions de cette enquête montrent qu'il est nécessaire de rappeler aux équipages d'être extrêmement vigilant en vol tactique.

**Une action de sensibilisation doit encore être menée en insistant sur le respect des savoir-faire fondamentaux d'exécution de ce type de vol (cheminement tactique, allures, trajectoires, etc.) et sur la répartition des tâches au sein de l'équipage (guidage, consignes, anti-collision, etc.). Le tireur ne pouvant pas assurer l'anticollision lors d'une phase de tir, le chef de bord doit s'y consacrer pleinement.**

Les principes généraux du vol tactique sont clairement définis dans :

- l'instruction n° 3400/DEF/EMAT/BPO/3/D/ DP/21 du 20 janvier 2004 relative à l'exécution des vols des aéronefs de l'armée de terre,
- l'instruction n° 3000/DEF/EMAT/BPO/3/D/DP/20 du 20 janvier 2004 relative à la sécurité des vols dans l'armée de terre
- le manuel du vol de combat EA.ALAT, division formation et instruction, groupe de perfectionnement aéro combat d'avril 94.

**Par ailleurs**, cette enquête montre une absence de réglementation précise sur l'emploi de l'alarme sonde en tir dynamique de jour, et établit également que les équipages n'utilisent pas ce dispositif dans cet esprit de sauvegarde.

Dans ce cadre, le bureau enquêtes accidents défense recommande :

**de mener une réflexion globale sur l'utilisation de l'alarme sonde lors des tirs en dynamique, pouvant déboucher sur la modification de l'aide mémoire du tireur.**

### **3.2. MESURES DE PREVENTION N'AYANT PAS TRAIT DIRECTEMENT À L'ÉVÉNEMENT**

Le BEA défense recommande d'étudier la mise en place d'enregistreurs de vol, ou à défaut, de paramètres à bord des hélicoptères de l'ALAT. Outre le gain de temps qu'un tel équipement peut apporter pour la compréhension d'un événement (hauteur, vitesse, trajectographie etc.), il constitue un outil précieux d'aide à la maintenance technique, contribuant ainsi à la sécurité des vols.