

Montpellier, le 12 novembre 2010

Confidentiel

Monsieur Luis de la Parte
EVERE
Z.I. de Fos sur Mer
Route du Quai Minéralier dit Zone du Caban Sud
13270 FOS SUR MER

Dossier : URBASER ENVIRONNEMENT/ SOFRAL

Cher Luis,

Comme convenu, veuillez trouver ci-après copie du rapport d'expertise rendu par l'Expert judiciaire nommé dans le cadre de l'affaire en référence.

Vous en souhaitant bonne réception,

Nous vous prions d'agréer, Cher Luis, l'expression de nos salutations distinguées.

Nathalie LHEUVRE

PL

REFERENCE DU DOC

GEORGES CREST

Ingénieur Arts & Métiers
Expert agréé par la Cour de Cassation
Expert près la Cour d'Appel
d'AIX EN PROVENCE

Parc d'activité LA VERDIERE 1
30, Rue Ampère - BP 6
13880 VELAUX - FRANCE
Tel : (33).04.42.02.69.18
Fax : (33).04.42.02.50.76
e-mail : georges.crest@orange.fr

RAPPORT D'EXPERTISE

Juridiction	TRIBUNAL de COMMERCE de VERSAILLES		
Décision	Ordonnance de référé du 10 juin 2009		
Réf. juridiction	R.G. n° : 2009R00357 N° EXPERTISE : 23/09		
Parties	Nom	Adresse	Avocat
Demandeur	SA ALBINGIA	109-111, Rue Victor Hugo - 92532 - LEVALLOIS PERRET	Maître NABA
	C /		
Défendeurs	SAS URBASER Environnement	11-40, Avenue Albert Einstein - Immeuble Symphonie Sud - 34935 - MONTPELLIER Cedex 9	Maître PERROUX Cabinet LANDWELL
	Compagnie AIG	34, Place des Corolles - 92400 - COURBEVOIE	Maître ORMEN
	Société MANITOWOC	18, Rue de Charbonnière - 69132 - ECULLY Cedex	Maître RUIVO
	Cabinet KUPIEC & DEBERGH	3, Rue de Stockholm - Z.I. Les Estroublans - 13127 - VITROLLES	Maître LACAN
	APAVE Sud Europe CETE	8, Rue Jean Jacques Vernazza - 13016 - MARSEILLE	Maître PENSO
	Société SOFRAL	22, Rue Etienne de Jouy Centre d'affaires 78350 - JOUY EN JOSAS	Maître NABA
	AXA France	26, Rue Drouot - 75009 - PARIS	Maître LACAN
Références Expert	N° DOSSIER 09061	Date de dépôt 5 Mars 2010	

- TABLE DES CHAPITRES -

- I - MISSION et OPERATIONS D'EXPERTISE	5
- 1 - MISSION	5
- 2 - OBJET DU LITIGE	6
- 3 - OPERATIONS D'EXPERTISE	6
3.1.- COMPTE-RENDU de la REUNION du 10 Juillet 2009	7
3.1.1. - HISTORIQUE	8
3.1.2. - RELATIONS CONTRACTUELLES	8
3.1.3. - PREMIERES CONSTATATIONS	9
3.1.4. - PREJUDICES	10
3.1.5. - DOCUMENTS	10
3.1.6. - NOUVELLE REUNION	10
3.2. - COMPTE-RENDU de la REUNION du 24/09/2009	11
3.2.1. - AUDITION DU GRUTIER	11
3.2.2. - ORIGINE TECHNIQUE DU SINISTRE	12
3.2.2.1. - PRESENCE DE BOUE	12
3.2.2.2. - EXAMEN DES PHOTOGRAPHIES	12
3.2.2.3. - DISCUSSIONS SUR L'ORIGINE	13
3.2.3. - PREJUDICE	13
3.3. - PROJET DE CONCLUSIONS VALANT PRE-RAPPORT	14
3.3.1. - CONSTATATIONS	14
3.3.2. - ORIGINE TECHNIQUE DU SINISTRE	14
3.3.2.1. - ELEMENTS D'ANALYSE	14
3.3.2.2. - SYNTHÈSE	15
3.3.3. - IMPUTABILITE	15
3.3.4. - PRÉJUDICE	16
3.3.5. - SUITE DES OPERATIONS	16
3.3.5.1. - DOCUMENTS	16
3.3.5.2. - FIN DES OPERATIONS	16
- 4 - DOCUMENTS RECUS	17
- II - ANALYSE DE LA MISSION -	19
- 1 - DESCRIPTION DE LA GRUE	19
1.1. - IDENTIFICATION	19
1.2. - DESCRIPTION	19
1.2.1. - ENSEMBLE	19
1.2.2. - MAT	21
1.2.3. - ASSEMBLAGE DU MAT	21
- 2 - CONSTATATIONS	25
2.1. - ELEMENTS DISPONIBLES	25
2.2. - SITUATION GENERALE IMMEDIATEMENT APRES LE SINISTRE	26
2.2.1. - ORIENTATION	26
2.2.2. - POSITION DES DIVERS ELEMENTS DE LA GRUE	27

2.3. - ETAT DES ASSEMBLAGES DETERIORES	30
2.3.1. - POSITIONNEMENT D'ENSEMBLE	30
2.3.2. - ANGLE NORD-OUEST	30
2.3.3. - ANGLE NORD-EST	31
2.3.4. - ANGLE SUD-OUEST	33
2.3.5. - ANGLE SUD-EST	34
2.4. - ELEMENTS DETACHES DE LA GRUE	36
2.5. - RESUME : POSITION DES DIVERS ELEMENTS	38
2.6. - CONSTATATIONS COMPLEMENTAIRES	39
- 3 - ORIGINE TECHNIQUE	43
3.1. - PRINCIPE DE NOTRE ETUDE	43
3.2. - RECUEIL DES ELEMENTS DISPONIBLES	43
3.2.1. - CONDITIONS METEOROLOGIQUES	43
3.2.2. - AUDITION DU GRUTIER	44
3.2.3. + DETAIL DE CONCEPTION DE LA GRUE	44
3.2.3.1. - JEUX MECANIQUES	45
3.2.3.2. - RATTRAPAGE DES JEUX	45
3.2.3.3. - ELEMENTS DE SECURITE	47
3.3. - SCENARIO DE RUINE	48
3.3.1. - MOUVEMENT D'ENSEMBLE	48
3.3.2. - DEBUT DE MOUVEMENT	49
3.3.2.1. - SORTIE DES AXES NECESSAIRES	49
3.3.2.1. - ORIGINE DE LA SORTIE DES AXES : SORTIE DES BROCHES	50
3.3.2.3. - ORIGINE DE LA SORTIE DES BROCHES	50
3.3.3. - EXAMEN DES DIFFERENTES HYPOTHESES	51
3.3.3.1. - HYPOTHESE 1 : EJECTION DES GOUPILLES SANS INTERVENTION EXTERIEURE	51
3.3.3.2. - HYPOTHESE 2 : QUBLI DES GOUPILLES	53
3.3.3.3. - HYPOTHESE 3 : ENLEVEMENT VOLONTAIRE DES GOUPILLES	54
3.4. - SYNTHESE : ORIGINE TECHNIQUE ET DEROULEMENT DES EVENEMENTS	54
- 4 - IMPUTABILITE	56
- 5 - PREJUDICE	56
5.1. - RECLAMATIONS DES PARTIES	56
5.2. - RECLAMATION SOFRAL	57
5.2.1. - VALEUR DE REMPLACEMENT	57
5.2.1.1. - JUSTIFICATION DU REMPLACEMENT	57
5.2.1.2. - COUT DE REMPLACEMENT	58
5.2.1.3. - VALEUR A NEUF DE LA GRUE	58
5.2.1.4. - INDICES INDUSTRIELS	58
5.2.1.5. - CALCUL DE LA VETUSTE	59
5.2.1.6. - COTE FNTP	60
5.2.1.7. - VALEUR PAR COMPARAISON	60
5.2.1.8. - CONSEQUENCE : VALEUR RETENUE	60
5.2.2. - EVACUATION DU CHANTIER	61
5.2.3. - CAMION GRUE POUR MANUTENTION	61
5.2.4. - COUT DE TRANSPORT	61
5.2.5. - SAUVETAGE DE LA FERRAILLE	62
5.2.6. - RECUPERATION PIECES DETACHEES	62
5.2.7. - CONSEQUENCE : PREJUDICE SOFRAL	63
5.3. - RECLAMATION URBASER	63
- 6 - REPONSE AUX DIRES	64
6.1. - DIRE n° 2 de Maître RUIVO du 12/10/2009 (D7)	64
6.2. - DIRE de Maître PERROUX du 23/10/09 (D8)	65
6.3. - DIRE de Maître PERROUX du 02/10/2009 (D9)	67
6.4. - DIRE de la SCP BOPS du 26/01/2010 (D11)	70
6.5. - DIRE n° 7 de Maître NABA du 29/01/2010 (D12)	70

- III - CONCLUSIONS -	71
- 1 - EXAMEN DES DESORDRES	71
- 2 - ORIGINE TECHNIQUE DE L'EFFONDREMENT	72
- 3 - IMPUTABILITE	72
- 4 - REPARATION DE LA GRUE	73
- 5 - PREJUDICES	73
- PIECES ANNEXES -	74

- I - MISSION et OPERATIONS D'EXPERTISE

- 1 - MISSION

Nous, soussigné Georges CREST, domicilié, Parc d'activité La VERDIERE 1
30, Rue Ampère - B.P. 6 - 13880 - VELAUX, avons été désigné en qualité d'expert
par une ordonnance de Monsieur le Président du Tribunal de Commerce de
VERSAILLES, en date du 10 Juin 2009, avec pour mission :

- " - Convoquer les parties et leurs conseils, les entendre ainsi que toute "
- " personne susceptible de fournir des renseignements ; "
- " - Se faire remettre tous documents contractuels et techniques et pièces "
- " se rapportant au sinistre et utiles à la solution du litige, en prendre connaissance "
- " et en dresser l'inventaire ; "
- " - Se rendre sur place, en présence des parties ou celles-ci dûment "
- " convoquées, y faire toutes constatations utiles ; "
- " - Examiner les désordres et en donner une description précise, en "
- " produisant dans la mesure du possible des photographies ou tout autre "
- " document visuel utile ; "
- " - Donner son avis sur les causes et origines de l'effondrement, et fournir "
- " tout élément technique ou factuel de nature à permettre le cas échéant à la "
- " juridiction compétente sur le fond du litige de déterminer les responsabilités "
- " éventuelles encourues ; "
- " - Evaluer les préjudices de toute nature, directs ou indirects, matériels ou "
- " immatériels résultant des désordres : "
- " - Proposer toutes mesures pour la réparation de la grue ; "
- " - Se faire communiquer ou remettre tout document et pièce qu'il estimera "
- " utiles, y compris par des tiers, sauf à en référer au magistrat chargé de suivre les "
- " opérations d'expertise, en cas de difficultés ; "
- " - Entendre tout sachant qu'il estimera utile ; "
- " - Se faire assister dans l'accomplissement de sa mission, s'il l'estime "
- " nécessaire, par la personne de son choix qui intervient sous son contrôle et sa "
- " responsabilité ; "
- " - En cas de besoin et conformément aux dispositions des articles 278 et "
- " 282 du Code de Procédure Civile, recueillir l'avis d'un autre technicien dans une "
- " spécialité distincte de la sienne ; "
- " - Constaté l'accord éventuel entre les parties ; "
- " - Donner son avis sur les causes et origines de l'effondrement, et fournir "
- " tout élément technique ou factuel de nature à permettre le cas échéant à la "
- " juridiction compétente sur le fond du litige de déterminer les responsabilités "
- " éventuelles encourues ; "

.../...

- " - Evaluer les préjudices de toute nature, directs ou indirects, matériels ou "
- " immatériels résultant des désordres ; "
- " - Proposer toutes mesures pour la réparation de la grue ; "
- " * JUGER que la réparation de la grue ne pourra en aucun cas avoir lieu "
- " avant la fin des opérations d'expertise contradictoires ; "
- " * RAPPELER que, pour l'accomplissement de cette mission, l'expert "
- " aura la faculté de ; "
- " - Se faire communiquer ou remettre tout document et pièce, y compris "
- " par des tiers, sauf à en référer au magistrat chargé de suivre les opérations "
- " d'expertise, en cas de difficultés ; "
- " - Entendre tout sachant qu'il estimera utile : "
- " - Se faire assister dans l'accomplissement de sa mission par la personne "
- " de son choix qui intervient sous son contrôle et sa responsabilité ; "
- " - En cas de besoin et conformément aux dispositions des articles 278 et "
- " 282 du Code de Procédure Civile, recueillir l'avis d'un autre technicien dans une "
- " spécialité distincte de la sienne. "

- 2 - OBJET DU LITIGE

La société SOFRAL a acquis une grue à tour neuve auprès de la société MANITOWOC.

Cette grue a été mise en place sur le grand chantier de l'incinérateur à FOS sur MER en août 2007.

Elle a été utilisée sans difficulté particulière.

Dans la nuit du 6 au 7 Mars 2009, la grue est tombée.

Les experts des parties ne sont pas parvenus à un accord sur les causes du sinistre et le litige a été porté devant le Tribunal de Commerce de VERSAILLES qui nous a désigné en qualité d'expert.

- 3 - OPERATIONS D'EXPERTISE

Au reçu de notre mission et après avoir pris les convenances des conseils des parties, nous fixons une première réunion sur le site de l'incinérateur à FOS SUR MER le 10 Juillet 2009 (Voir le compte-rendu de cette réunion au paragraphe 3.1. ci-après).

Au cours de celle-ci, nous fixons une nouvelle réunion au 24 septembre 2009 (Voir au paragraphe 3.2. ci-après le compte-rendu de cette réunion).

En même temps que l'envoi du compte-rendu de la réunion du 24 septembre 2009, nous faisons parvenir aux parties un projet de conclusions valant pré-rapport (Voir ce projet de conclusions au paragraphe 3.3. ci-après).

Nous donnons aux parties jusqu'au 25/10/2009 pour nous faire part de leurs observations.

Constatant que certains éléments ne nous avaient pas été fournis, nous avons prolongé ce délai au 29 Janvier 2010.

3.1.- COMPTE-RENDU de la REUNION du 10 Juillet 2009

Sont présents sur le site de l'incinérateur à FOS SUR MER :

- Pour ALBINGIA :

SCP NABA, avocat.

Monsieur RIGAUD, expert.

- Pour URBASER /

Maître PERROUX, avocat cabinet LANDWELL.

Monsieur BANBOSA, ingénieur travaux.

Monsieur HERVE, ingénieur travaux.

Monsieur BENCOMO, DAF.

Monsieur BUISSON.

- Pour MANITOWOC :

Maître RUIVO, avocat.

Monsieur BERTHIER, expert.

Madame PATUREL, responsable assurance.

Monsieur DOMY, responsable assurance.

Monsieur TUGNOLI, responsable SAV.

- Pour KUPIEC & DEBERGH :

Maître MORTREUX, avocat.

Monsieur MAYET, conseil technique.

Monsieur GALLET, conseil technique.

Monsieur PINON, responsable régional.

- Pour APAVE :

Maître PENSO, avocat.

Monsieur MARTI, responsable unité SPS.

Monsieur CHERY, CSPS.

Monsieur BAYARD, expert.

- Pour SOFRAL :

Monsieur CABRERA, directeur administratif.

Monsieur GASQUY, technico commercial.

- Pour AIG :

Maître ORMEN, avocat.

Monsieur BUNNEL, expert.

Monsieur LETORET, expert.

3.1.1. - HISTORIQUE

Le demandeur rappelle l'historique de cette affaire qui peut se résumer de la façon suivante :

- ◆ La société SOFRAL a acheté une grue de type GTMB 386B auprès de la société MANITOWOC.
- ◆ Cette grue neuve a été mise en place en août 2007 sur le site.
- ◆ Elle a été vérifiée par le cabinet KUPIEC le 3 septembre 2007.
- ◆ En novembre 2008, MANITOWOC a remplacé un câble de levage.
- ◆ Le 29 janvier 2009, la grue a été vérifiée à nouveau par KUPIEC.
- ◆ La dernière utilisation a eu lieu le 5 mars 2009.
- ◆ La grue est tombée dans la nuit du 6 au 7 mars 2009.
- ◆ Il y avait des vents d'environ 120 km/h.
- ◆ La grue est tombée sous le vent.
- ◆ Différentes réunions ont eu lieu entre les experts des parties.
- ◆ La grue a été déplacée récemment et un constat d'huissier a été effectué.

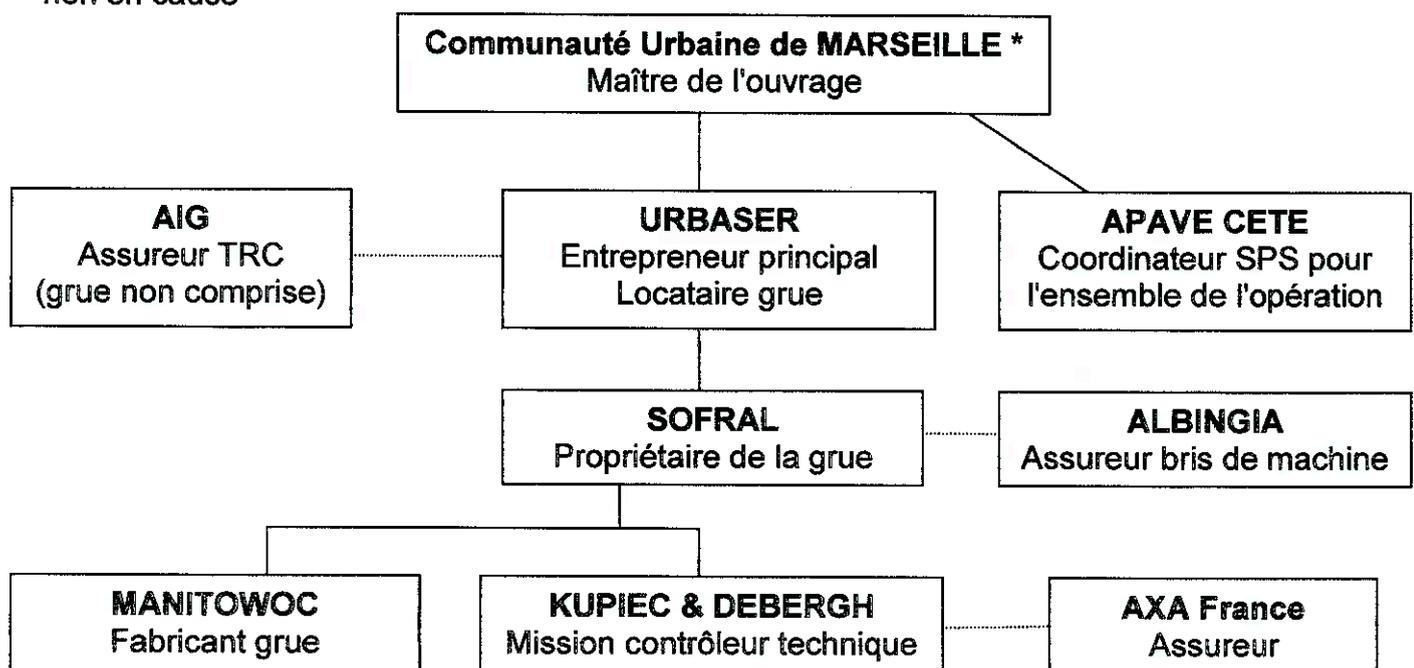
Nous notons que les experts avaient demandé à ce que la grue ne soit pas déplacée avant l'expertise judiciaire.

Toutefois, URBASER a estimé nécessaire de la déplacer pour des raisons de sécurité.

3.1.2. - RELATIONS CONTRACTUELLES

Les parties nous expliquent la nature des relations qui les lient.
Cet ensemble de relations peut se représenter par l'organigramme ci-après.

* non en cause



.../...

Nous notons en outre les particularités suivantes :

- ◆ Le montage de la grue sur le chantier a été effectué par MANITOWOC car il s'agissait du premier montage.
Il a été suivi par le procès-verbal de réception.
- ◆ Le grutier était un intérimaire salarié par la société URBASER.

3.1.3. - PREMIERES CONSTATATIONS

Nous notons que les experts des différentes parties ont procédé aux premières constatations sur place après l'effondrement de la grue.

Il est convenu que Monsieur RIGAUD nous fera parvenir le document établi rappelant les différentes constatations effectuées.

Nous notons les éléments les plus importants ci-après :

- ◆ La partie supérieure du mât et la flèche sont tombées.
La grue s'est pliée à environ 12 m du sol.
- ◆ La grue s'est pliée suivant un axe orienté Est Ouest au niveau d'une jonction entre deux éléments du mât.
- ◆ La rotation s'est faite manifestement autour des axes situés au Sud.
- ◆ Les oreilles, côté Sud, ont été trouvées arrachées ou déformées.
- ◆ En revanche, du côté Nord les deux axes ont été trouvés au sol et aucune des oreilles n'a été trouvée endommagée.
- ◆ Les axes sont tenus par une broche elle-même immobilisée par une goupille (ou épingle).

En réponse à notre question, nous notons qu'aucun intervenant à la présente réunion ne conteste le fait que la partie supérieure de la grue s'est effondrée en raison de l'absence des axes Nord dans leur logement.

La question essentielle consistera donc à déterminer pour quelle raison ces axes n'étaient pas leur logement.

Les divers éléments qui ont été trouvés au sol (axes, broches et goupilles) nous sont présentés.

Nous constatons qu'aucun de ces éléments n'est rompu.

Nous ne constatons aucune trace de glissement ou de rotation sur les deux axes.

Il est convenu que ces éléments seront conservés par URBASER jusqu'à la prochaine réunion.

Nous nous rendons ensuite sur le parc afin de constater l'état actuel de la grue.

Nous observons qu'il est facile de mettre et d'enlever une goupille sur la broche.

3.1.4. - PREJUDICES

Il est convenu que les experts des parties vont se rapprocher afin de tenter de définir le montant des pertes directes et indirectes.

Le résultat nous sera présenté et nous donnerons éventuellement notre avis sur les points faisant l'objet d'un désaccord.

3.1.5. - DOCUMENTS

Nous demandons aux parties de bien vouloir nous faire parvenir les documents suivants :

- ◆ Facture d'achat de la grue auprès de MANITOWOC.
- ◆ Livret de conduite et livret d'entretien (éventuellement sous forme électronique).
- ◆ Procès-verbal de réception initial à l'achat de la grue.
- ◆ Contrat de location entre SOFRAL et URBASER.
- ◆ Commande de SOFRAL à KUPIEC.
- ◆ Procès-verbal de mise en service initial de KUPIEC.
- ◆ Facture de remplacement du câble.
- ◆ Procès-verbal de KUPIEC suite à la visite du 29/01/2009.
- ◆ Contrat de l'APAVE CETE.
- ◆ Contrats des assurances en cause y compris conditions générales et conditions particulières.
- ◆ CACES du grutier.
- ◆ Photographies prises sur place immédiatement après l'accident.
- ◆ Plan de positionnement des éléments trouvés.
- ◆ Registre d'utilisation de la grue depuis la dernière vérification.
- ◆ Relevé météo du vent depuis le 29/01/2009.
- ◆ Contrat de travail du grutier.

Nous demandons aux parties de nous faire parvenir ces documents avant le 15 septembre 2009.

3.1.6. - NOUVELLE REUNION

Nous fixons une nouvelle réunion qui aura pour objet la synthèse des documents reçus et l'audition du grutier.

3.2. - COMPTE-RENDU de la REUNION du 24/09/2009

Sont présents sur le site de l'incinérateur à FOS SUR MER :

- Pour ALBINGIA :

Maître GALAIS, avocat cabinet NABA.

Monsieur RIGAUD, expert.

- Pour URBASER :

Maître PERROUX, avocat cabinet LANDWELL.

Monsieur PEREZ, directeur G.C.

Monsieur BENCOMO, DAF.

- Pour MANITOWOC :

Maître RUIVO, avocat.

Monsieur BERTHIER, expert.

Monsieur DOMY, responsable assurance.

Monsieur TUGNOLI, responsable SAV.

- Pour KUPIEC & DEBERGH :

Maître MORTREUX, avocat.

Monsieur GALLET, conseil technique.

Monsieur PINON, responsable régional.

- Pour APAVE :

Maître PENSO, avocat.

Monsieur BAYARD, expert.

- Pour SOFRAL :

Monsieur CABRERA, directeur administratif.

- Pour AIG :

Maître BARBARAS, avocat.

Monsieur BUNNEL, expert.

Monsieur LETORET, expert.

3.2.1. - AUDITION DU GRUTIER

En premier lieu, nous entendons Monsieur FERNANDES, salarié de la société EXESS Intérim.

En réponse à nos questions, puis à celles des parties, il donne les indications suivantes :

- ◆ Il était le grutier affecté à la grue litigieuse depuis Noël.
- ◆ Chaque jour, avant le début des travaux, il procédait à un contrôle visuel de la grue (structure, couronne d'orientation, câbles, lest ...).
- ◆ Depuis Noël, il travaillait à partir du sol, donc il ne montait pas dans la grue.
- ◆ Il est monté pour la dernière fois dans la grue au mois de septembre 2008.
- ◆ Il n'a pas vu d'éléments de structure sur le sol avant l'accident, en particulier axe, broche ou goupille.
- ◆ Il n'a pas souvenir d'un fonctionnement anormal avant l'accident.
- ◆ Il est titulaire du CACES depuis juin ou juillet 2008, la formation ayant été reçue à MARSEILLE.

.../...

3.2.2. - ORIGINE TECHNIQUE DU SINISTRE

3.2.2.1. - PRESENCE DE BOUE

Nous rappelons que les parties nous ont fait parvenir des photographies réalisées par les experts d'assurance après le sinistre.

Sur ces photographies, divers éléments assurant la fixation (axes, broches et goupilles) sont au sol et apparemment sont partiellement recouverts de boue.

Or, le sinistre a eu lieu par temps de fort mistral donc par temps très sec.

Les parties nous font observer :

- ◆ Qu'il a pu pleuvoir les jours précédents, de l'eau pluviale pouvait donc subsister.
- ◆ Que sur le chantier, il peut y avoir des écoulements d'eaux importants.

En conséquence, cet aspect n'est pas déterminant.

3.2.2.2. - EXAMEN DES PHOTOGRAPHIES

Nous rappelons que les photographies prises immédiatement après le sinistre montrent les principaux éléments suivants :

- ◆ Les "oreilles" de fixation des deux angles situés côté Nord sont intactes.
- ◆ En revanche, les oreilles des deux angles situées au Sud sont détériorées (soit tordues, soit arrachées).

Nous indiquons qu'il en résulte :

- ◆ Que les deux axes, côté Nord étaient complètement sortis de leur logement au moment où la grue est tombée.
- ◆ Que les broches étaient nécessairement absentes avant que les axes soient sortis (et cela quelle que soit la façon dont ils sont sortis).
- ◆ Que les goupilles qui bloquent les broches avaient nécessairement été enlevées pour que les broches puissent sortir de leur logement).
- ◆ Que les goupilles n'ont pas été trouvées cassées, elles ont donc été enlevées manuellement.

3.2.2.3. - DISCUSSIONS SUR L'ORIGINE

Une discussion s'instaure avec les parties.

Nous en retenons les principaux éléments ci-après :

- ◆ Lorsque les deux axes principaux sont sortis complètement des oreilles, côté Nord, la grue ne pouvait résister à du vent venant du secteur Nord. Or, la veille de l'accident, le vent a atteint 127 km/h, les deux axes sont donc sortis complètement très peu de temps avant l'accident.
- ◆ Les représentants de MANITOWOC pensent qu'en situation normale les axes doivent pouvoir sortir facilement sous la poussée de la main, à condition bien évidemment que la broche (et donc la goupille) ait été enlevée au préalable.
Nous rappelons à ce sujet que ces axes ne reprennent pas les efforts de compression.
- ◆ URBASER souhaiterait que nous puissions examiner une grue identique afin de déterminer s'il est possible d'extraire ces axes à la main.
Nous faisons observer :
 - D'une part, que cela n'est que la phase finale, il a fallu au préalable ôter la broche et donc la goupille (et cela pour les deux axes).
 - D'autre part, que les plans d'exécution nous renseigneront sur les jeux existants.
 - Enfin, que compte tenu des tolérances, cet essai risque de ne pas être probant.
- ◆ Il est émis l'hypothèse que les éléments concernés aient pu être déposés lors du remplacement du câble.
En réponse, MANITOWOC rappelle que le remplacement du câble se fait en baissant la flèche, donc sans monter dans la grue.
Nous ajoutons qu'il paraît inconcevable qu'un professionnel de la grue ait enlevé sans raison des goupilles ou des broches sur une grue montée sur chantier.

3.2.3. - PREJUDICE

Les parties nous indiquent que plusieurs réunions ont eu lieu entre les différents experts des parties.

L'état actuel de leurs travaux est le suivant :

- ◆ Un devis de remplacement raisonnable de la grue a été communiqué (à hauteur de 217 k€).
- ◆ Il conviendra :
 - D'ajouter les frais d'évacuation (estimé 8.000 € à ce jour).
 - De retrancher la vétusté, en cours de discussion.
 - De retrancher la valeur de sauvetage qui sera sans doute très faible.
- ◆ D'autre part, URBASER a annoncé un préjudice indirect de 230 k€, la réclamation restant à parfaire.
- ◆ Nous notons que les experts vont se réunir entre eux le 15/10/2009 à partir de 14 heures.

Il est donc très vraisemblable que les experts des parties parviendront à un accord sur le quantum du préjudice aussi bien direct qu'indirect.

3.3. - PROJET DE CONCLUSIONS VALANT PRE-RAPPORT

Ainsi que nous l'avons indiqué en réunion, nous avons proposé nos pré-conclusions, sachant qu'elles étaient susceptibles d'évoluer en fonction des objections et éléments qui pourraient nous être fournis par les parties.

Nous rappelons ci-après les pré-conclusions envoyées aux parties.

3.3.1. - CONSTATATIONS

Il n'y a aucune contestation sur la nature des constatations effectuées immédiatement après le sinistre.

Les éléments essentiels et tout à fait incontestables à retenir sont les suivants:

- ◆ La partie supérieure de la grue a basculé vers le Sud en pivotant autour d'un axe orienté Est-Ouest.
- ◆ Les oreilles solidaires de l'élément de grue inférieur :
 - Etaient intactes pour les deux angles Nord.
 - Etaient détériorées pour les deux angles Sud.
- ◆ Tous les éléments constituant la liaison ont été retrouvés (axes, broches et goupilles).
- ◆ Il n'est pas possible d'affirmer avec certitude que les éléments trouvés au sol étaient bien ceux qui équipaient la grue dans le plan de rupture le jour du sinistre.

Cela paraît toutefois fort probable.

3.3.2. - ORIGINE TECHNIQUE DU SINISTRE

3.3.2.1. - ELEMENTS D'ANALYSE

Il convient de retenir les éléments suivants qui sont certains sur le plan technique :

- ◆ La partie supérieure de la grue a basculé parce que les deux angles Nord (dans le plan de rupture) n'étaient plus retenus.
- ◆ Les oreilles Nord sont intactes, il est donc nécessaire que les deux axes soient totalement sortis de leur logement avant le basculement (en rappelant que les axes n'ont pas cassé).

.../...

- ◆ Pour que chacun de ces axes soit sorti de son logement, il est nécessaire que la broche qui l'équipait ait été absente.
- ◆ Pour que la broche ait été enlevée, ou soit sortie d'elle-même, il fallait nécessairement que la goupille qui l'équipait ait été absente.
- ◆ Les goupilles ont été retrouvées intactes, cette goupille ne peut s'échapper seule en service.
- ◆ Il a donc fallu que la goupille soit enlevée, ou bien qu'elle ait été omise lors du montage.

3.3.2.2. - SYNTHÈSE

Il nous paraît certain, compte tenu de l'analyse précédente, qu'au minimum, les deux goupilles des broches des coins Nord ont été enlevées ou oubliées.

Or, nous avons bien noté :

- ◆ Que la grue a été vérifiée à plusieurs reprises.
- ◆ Qu'aucune intervention technique n'a nécessité la dépose des axes.

En conséquence, les goupilles n'ont pas été oubliées à l'origine, ou lors d'une opération de maintenance, elles ont donc été enlevées volontairement.

A partir de cet instant, la grue était en danger.

Il est difficile de déterminer avec certitude si les broches et/ou les axes ont été également enlevés à la suite de la dépose des goupilles ou bien s'ils se sont déplacés seuls au cours du temps par le seul effet des vibrations et des mouvements de la grue.

Toutefois, nous avons bien noté que les deux couples d'oreilles Nord-est et Nord-ouest étaient intacts.

Cela signifie qu'au moment du basculement, les deux axes correspondants étaient totalement sortis de leur logement.

En pratique, cela ne peut se produire que si les deux axes sont retirés en même temps.

Dans le cas contraire, c'est-à-dire si les axes n'étaient plus munis de leurs sécurités (broche et goupille) mais laissés en place, l'un des axes serait sorti de son logement avant l'autre (ce qui aurait provoqué le sinistre en raison de la force du vent).

En effet, il n'y a aucune raison pour que deux événements aléatoires se produisent simultanément.

3.3.3. - IMPUTABILITE

Compte tenu de l'origine technique, ce sinistre nous paraît être dû à une volonté délibérée de détruire la grue.

Nous ne pouvons donner aucune indication sur la personne qui serait susceptible d'avoir provoqué cet accident.

3.3.4. - PRÉJUDICE

Nous sommes dans l'attente du chiffrage qui sera établi par les experts des parties.

3.3.5. - SUITE DES OPERATIONS

3.3.5.1. - DOCUMENTS

Nous rappelons les documents complémentaires dont la diffusion a été demandée lors de la réunion du 24/09/2009 :

- ◆ Plan d'exécution des oreilles et des axes (MANITOWOC).
- ◆ Liste des vérifications réglementaires exécutées par le bureau de contrôle.
- ◆ Etendue du contrat de gardiennage.

3.3.5.2. - FIN DES OPERATIONS

Nous donnons aux parties jusqu'au 25 Octobre 2009 pour nous faire parvenir leur dire de synthèse accompagné de tous documents justificatifs.

- 4 - DOCUMENTS RECUS

date émission	Emetteur	contenu	documents joints
21/09/2009	Maître RUIVO	Dire n° 1	Rapport de vérification des équipements du cabinet KUPIEC du 14/09/07
23/10/2009	Maître ANAHORY	Dire de l'expert LETORET	
11/06/2009	Maître MORTREUX	Conseil AXA et cabinet KUPIEC & DEBERGH	
11/06/2009	Maître RUIVO	Conseil MANITOWOC	
12/06/2009	Maître NABA	Dire n° 1	
15/06/2009	Maître PENSO	Conseil APAVE SUD EUROPE	
23/06/2009	Maître NABA	Demande fixation réunion	
24/06/2009	Maître PERROUX	Conseil URBASER	
27/07/2009	Maître NABA	Dire n° 3	
20/08/2009	Maître PENSO	Intervient pour APAVE SUD	Contrat de contrôle technique Sécurité Protection de la santé liant APAVE à URBASER.
11/08/2009	TC VERSAILLES	Provision consignation consignée	
11/09/2009	Maître NABA	Dire n° 4	Carnet d'entretien. Contrat location n° 9155 du 28/05/07. Notice technique de la grue. Plan repéré. Facture d'achat de la grue. Facture changement du câble. Facture KUPIEC pour intervention du 29/01/09. CD comportant toutes les photographies et vidéos réalisées lors des opérations d'expertise préliminaires. Rapport établi par KUPIEC le 29/01/09. Relevés météo des vitesses de vents du 29/01/09
14/09/2009	Maître ORMEN	Envoi pièce	Police AIG tous risques chantiers n° 9803668
22/09/2009	Maître MORTREUX	Copie des courriers envoyés aux avocats en cause	
22/09/2009	Maître NABA	Dire n° 5	Carnet entretien grue. Extrait documentation officielle sur les obligations du grutier disposant d'un CACES.

.../...

date émission	Emetteur	contenu	documents joints
			Facture KUPIEC à SOFRAL du 31/01/09. Certificat de conformité. Rapport de vérification initial à la mise en service de la grue. Rapport vérification technique KUPIEC. Extrait de compte client URBASER au 17/09/09.
21/09/2009	Maître RUIVO	Dire n° 1	Note technique d'ABEX du 18/09/09 + annexes
12/10/2009	Maître RUIVO	Dire n° 2	Note technique ABEX du 30/09/09, Copie lettre ABEX à Chars Taylor du 22/04/09, Plan axe 45 Potain, Copie Lettre Charles TAYLOR à GABROBINS du 20/04/09 Plan tenon d'usage.
26/10/2009	Maître PERROUX	Dire	Rapport remis par KUPIEC à URBASER le 29/01/09, Rapport produit par KUPIEC, Contrat de gardiennage souscrit par URBASER. Feuille de passage des contrôleurs KUPIEC le 29/01/09, Fiche technique POTAIN.
24/11/2009	Maître NABA	Dire n° 6	
26/01/2010	Maître ORMEN	Note de/Mr LETORET, expert pour AIG	
29/01/2010	Maître NABA	Dire n° 7	

- II - ANALYSE DE LA MISSION -

- 1 - DESCRIPTION DE LA GRUE

1.1. - IDENTIFICATION

Nous avons relevé les caractéristiques suivantes sur le matériel litigieux :

- ◆ Modèle : Grue à Tour à Montage Rapide (GTMR).
- ◆ Marque : POTAIN.
- ◆ Type : GTMR 386B.
- ◆ Constructeur : MANITOWOC.
- ◆ Numéro de fabrication : 404 817.
- ◆ Année de construction : 2007.
- ◆ Hauteur sous crochet : 36,20 m.
- ◆ Longueur de flèche : 31,00 m.
- ◆ Charge maxi : 8000 kg à 17,90 m.

1.2. - DESCRIPTION

1.2.1. - ENSEMBLE

Nous reproduisons ci-après le schéma de la grue GTMR 386B tel qu'il figure sur le site internet de POTAIN.

Il montre la grue dans son ensemble.

Potain GTMR 386B

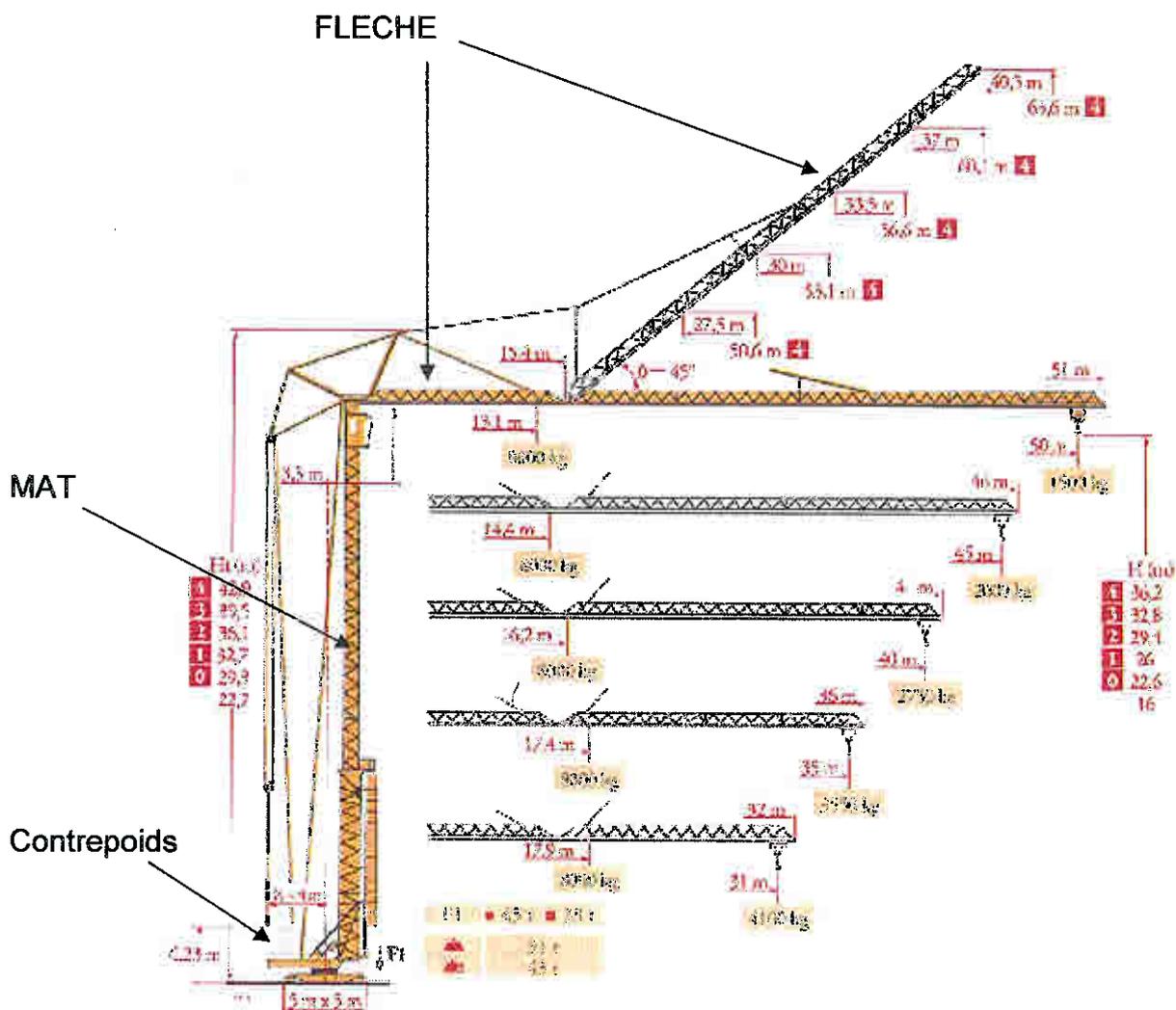


Schéma n° 1 : Vue d'ensemble de la grue

La grue litigieuse est de type à tour.

Cette grue est dite "*à montage rapide*" car elle comporte des dispositifs permettant l'érection de la grue depuis le sol sans faire appel à d'autres grues.

La grue se compose d'une base sur laquelle repose un mât de section carrée en treillis de profilés d'acier.

La flèche de section triangulaire en treillis de profilés d'acier est fixée en porte-à-faux au sommet du mât.

La base repose au sol par l'intermédiaire de 4 patins et elle est équipée du mécanisme de rotation du mât.

La base du mât reçoit le contrepoids et les treuils de levage et de déplacement du chariot de flèche.

Une cabine de commande est installée en haut du mât sous la flèche.

L'accès à la cabine est assuré par une échelle à crinoline.

La commande de la grue peut également être effectuée depuis le sol.

1.2.2. - MAT

Le mât se compose de deux parties principales, une partie basse et une partie haute.

La section de la partie basse est plus importante que celle de la partie haute lors du montage de la grue, une partie du tronçon haut coulisse dans le tronçon bas par télescopage.

Un court élément du tronçon haut reste emboîté dans le tronçon bas constituant ainsi un encastrement assurant la continuité mécanique du mât.

Le schéma n° 2 ci-après montre une vue d'ensemble du dispositif de télescopage.

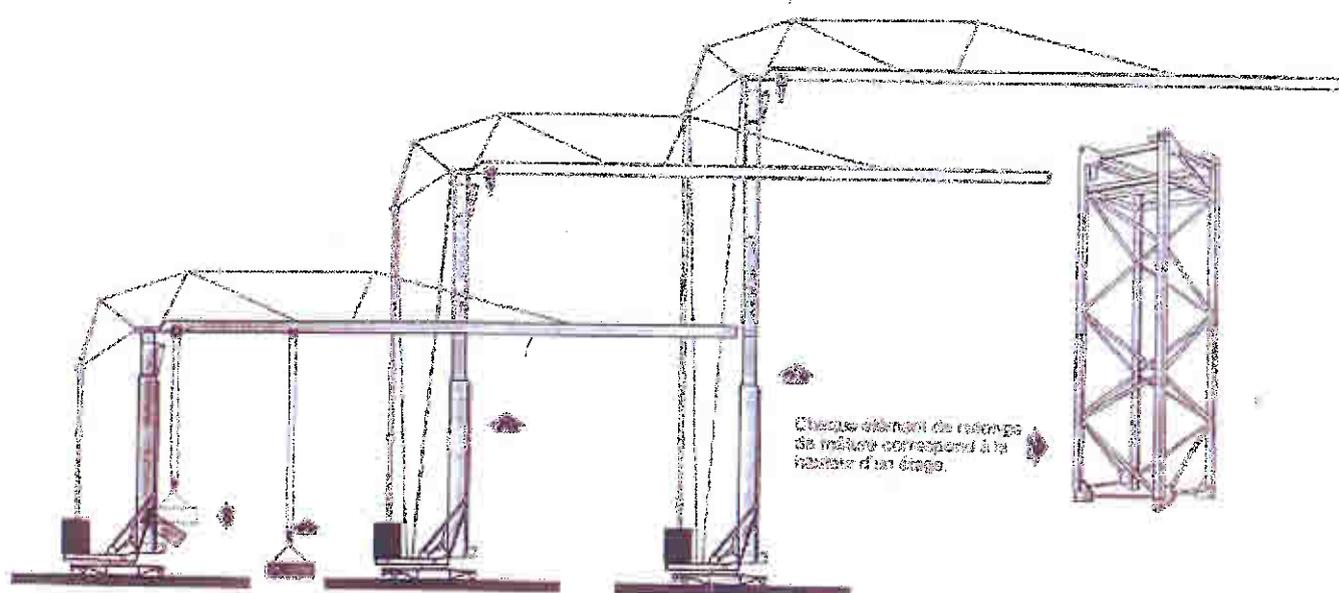


Schéma n° 2 : Dispositif de télescopage
(Schéma issu de la documentation POTAIN sur Internet)

Il est ainsi possible d'adapter la hauteur de la grue aux besoins du chantier en ajoutant un nombre d'éléments de mât plus ou moins grand.

Ces éléments sont reliés entre eux par un système d'éclissage (ou assemblage) décrit au paragraphe suivant.

1.2.3. - ASSEMBLAGE DU MAT

L'assemblage par éclissage des différents éléments du mât se fait à l'aide de 4 dispositifs d'assemblage identiques, disposés aux 4 angles de chaque élément.

Nous avons pris des photographies d'assemblage entre éléments de mât non détériorés lors de notre première réunion sur les lieux.

Elles permettent de montrer la disposition de différentes pièces faisant l'objet du présent litige.

.../...

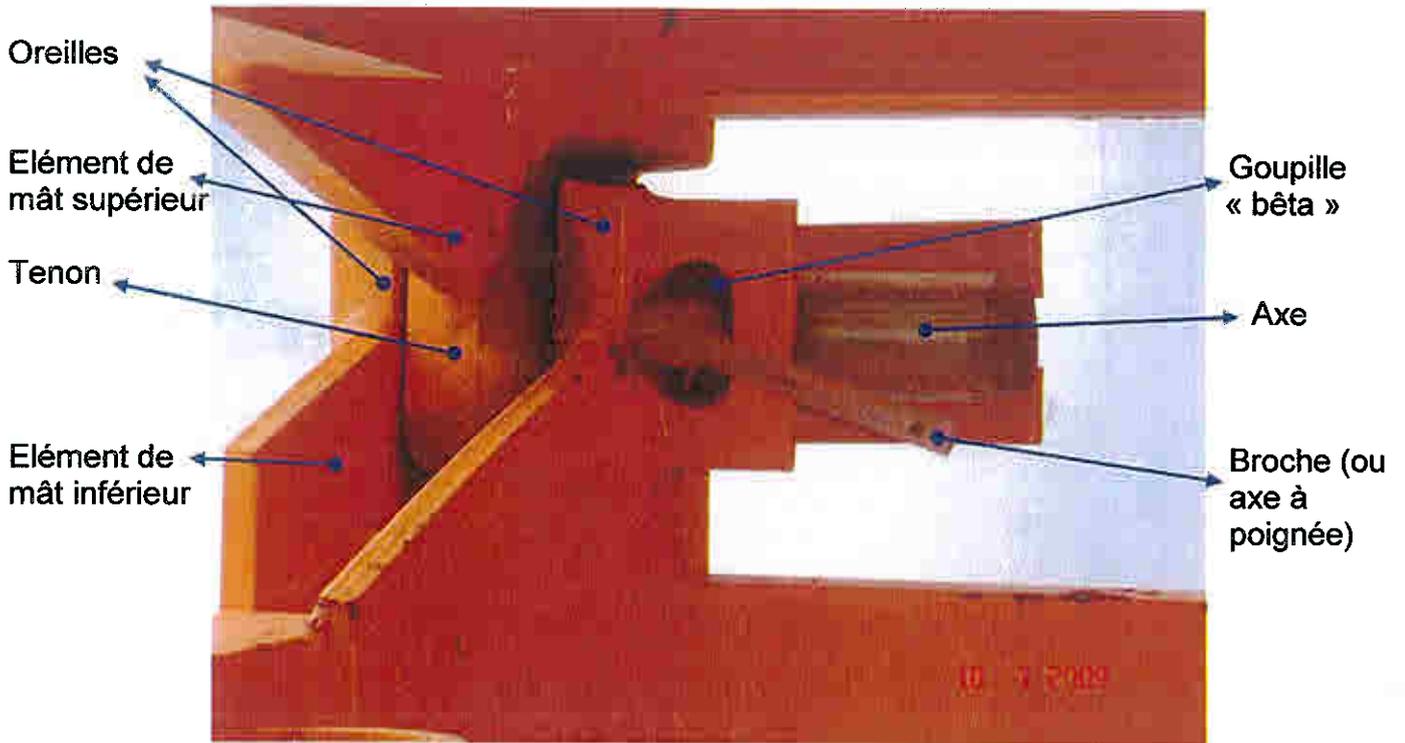


Photo n° 1 : Exemple d'assemblage intact

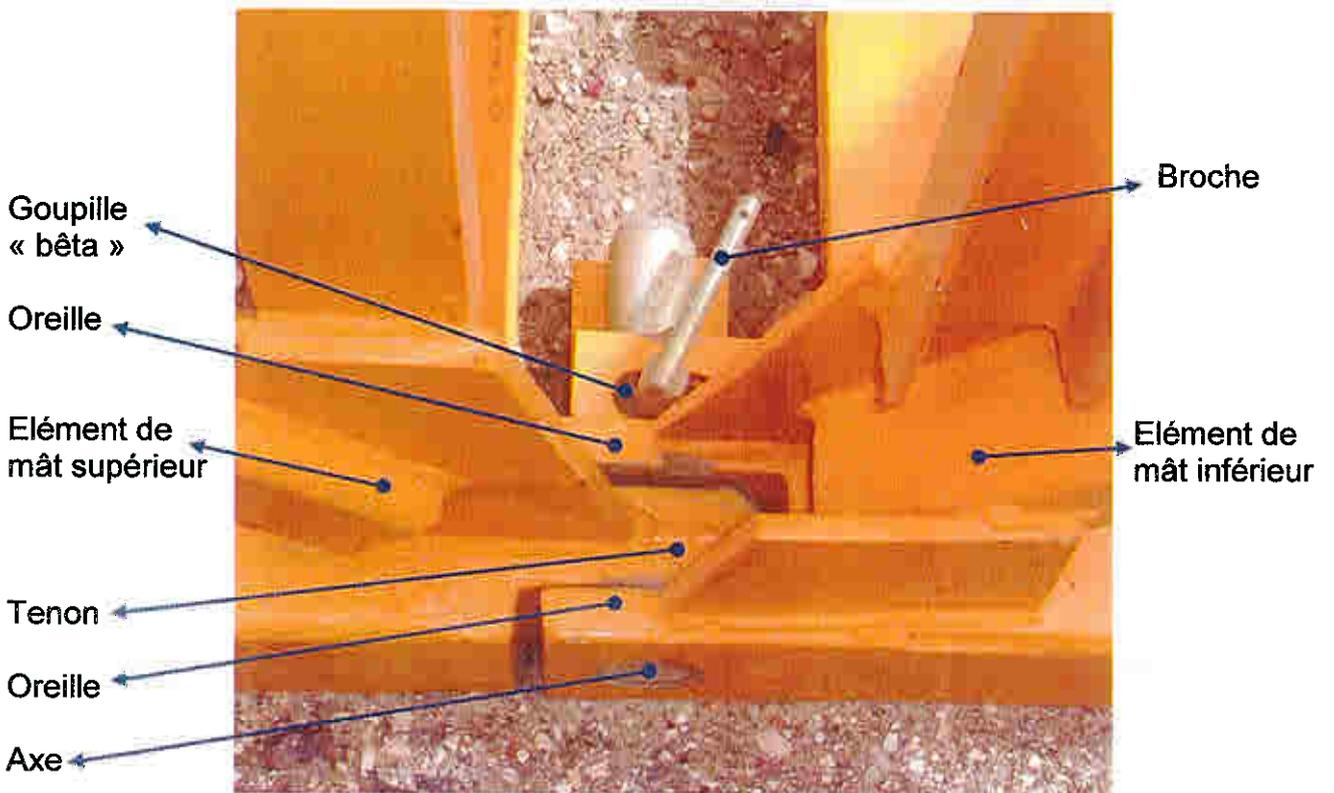


Photo n° 2 : Exemple d'assemblage (le mât étant couché au sol)

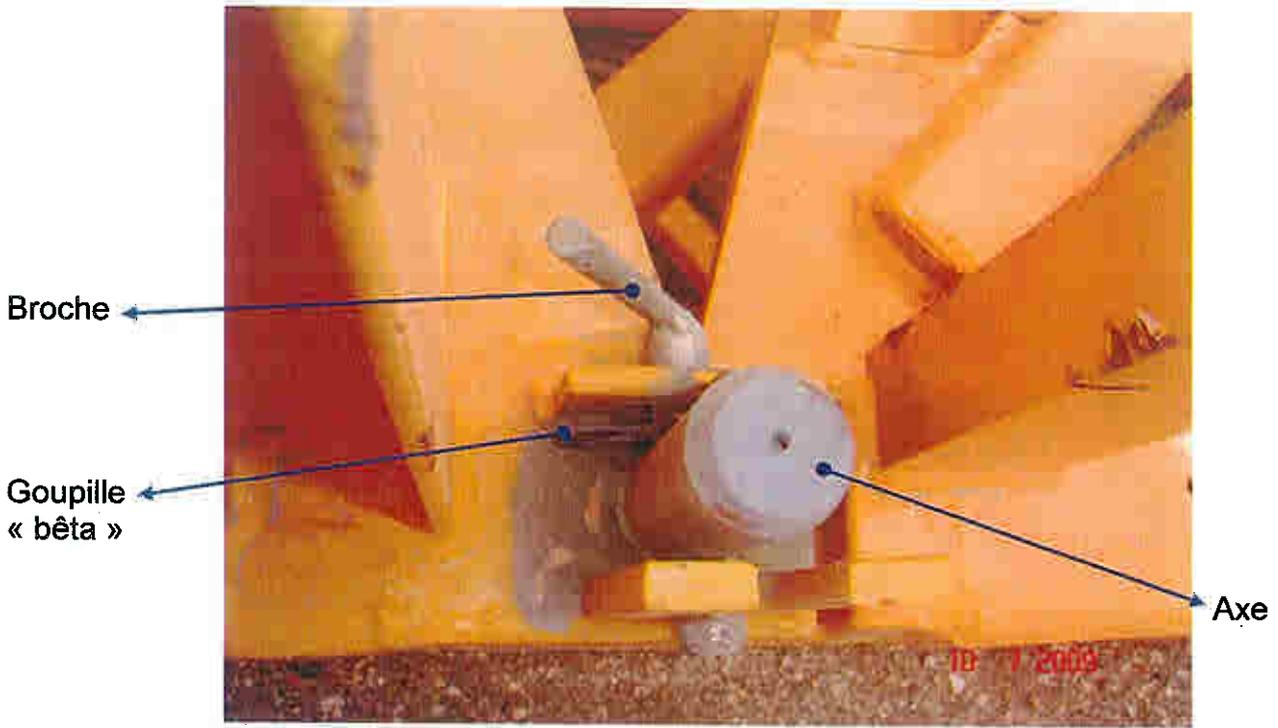


Photo n° 3 : Autre exemple d'assemblage

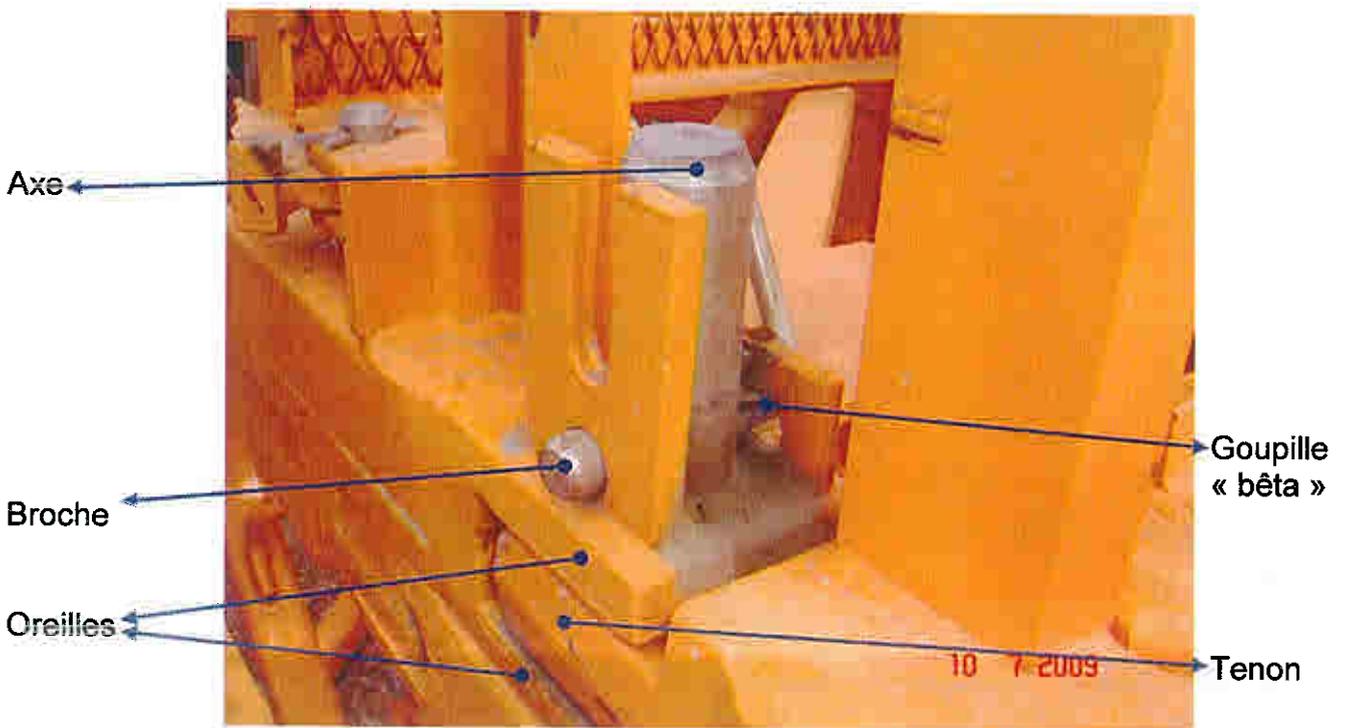
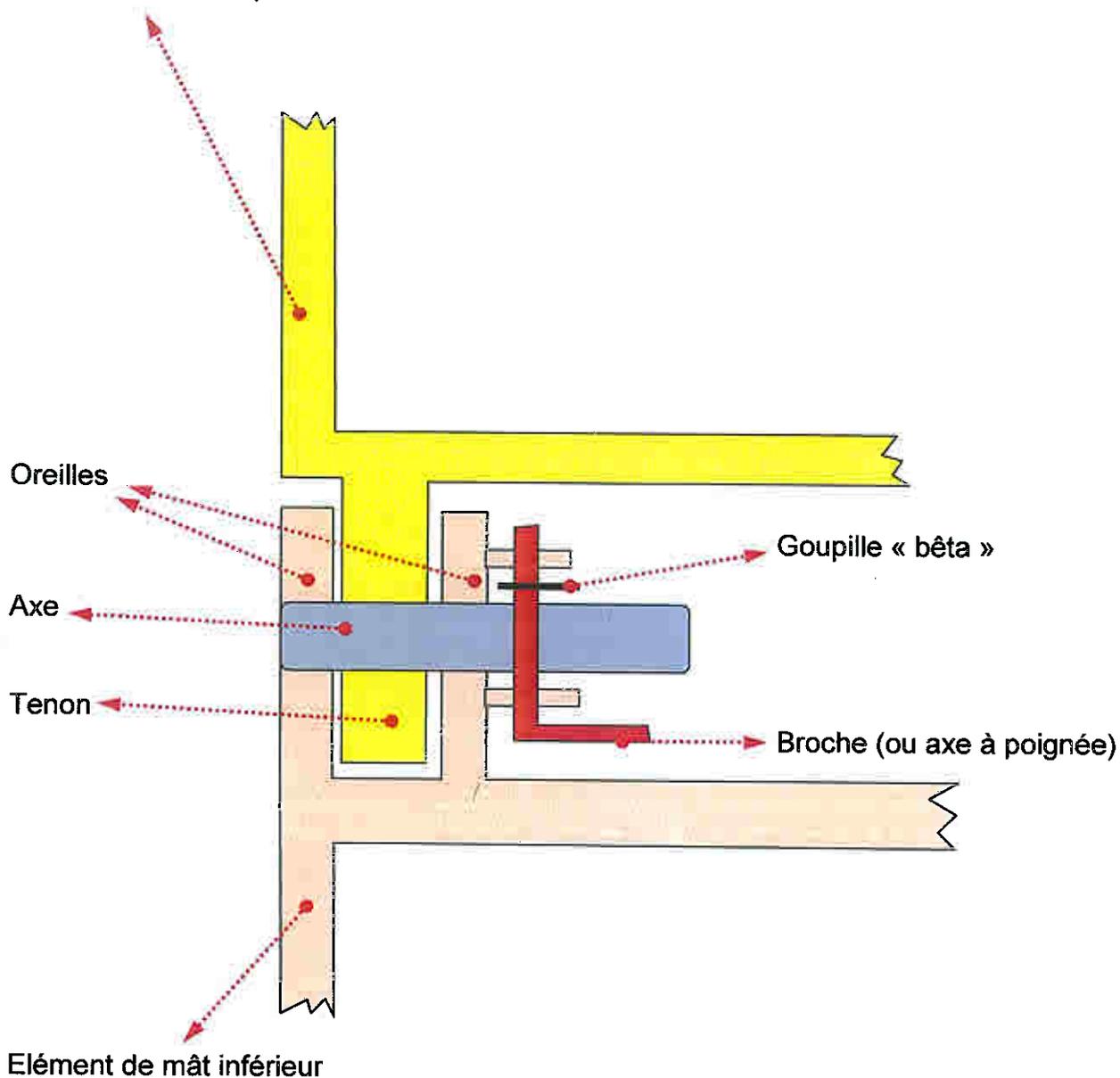


Photo n° 4 : Autre exemple d'assemblage

Nous constatons que ces assemblages sont réalisés à l'aide des éléments principaux récapitulés sur le schéma ci-après :

Elément de mât supérieur

**Schéma n° 3 : Principe de l'assemblage**

Il convient de noter que l'orientation de ces dispositifs sur le mât est alternée, c'est-à-dire que chaque axe est perpendiculaire aux deux axes qui lui sont contigus. Cette disposition évite de créer un axe d'articulation sur les côtés du mât.

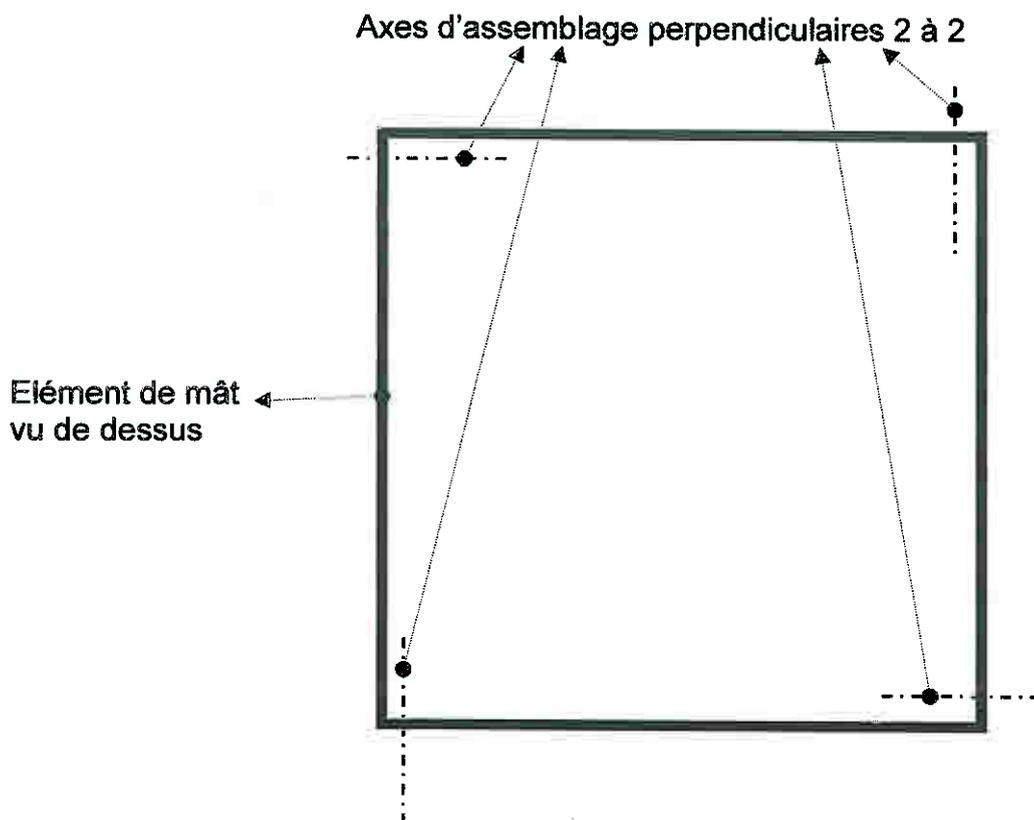


Schéma n° 4 : Disposition des axes d'assemblage

- 2 - CONSTATATIONS

2.1. - ELEMENTS DISPONIBLES

L'accident de la grue est survenu dans la nuit, entre le 6 et le 7 mars 2009.

Nous avons été désigné comme expert le 10 juin 2009 et nos opérations ont débuté le 10 juillet 2009.

Nous avons effectué nos constatations le 10 juillet 2009 soit environ 4 mois après l'accident.

A ce moment là, la grue accidentée avait été déplacée du lieu de sa chute.

Lors de la première réunion, les experts des différentes parties nous ont fait part de leurs premières constatations.

Maître NABA nous a communiqué les photographies prises avant déplacement par courrier du 11 septembre 2009 (avec son dire n° 4).

Les photographies ainsi communiquées sont très importantes pour les raisons suivantes :

- ◆ Ces photographies ont été prises immédiatement après l'accident et avant que tout élément soit déplacé.
- ◆ Elles ont été diffusées à l'ensemble des parties et nous n'avons enregistré aucune remarque quant à l'authenticité de ces photographies.
- ◆ La zone dans laquelle les deux parties du mât se sont désolidarisées est située environ à 12 m du sol.
Elle était inaccessible sauf à prendre des risques inconsidérés.

Les photographies de ces zones qui nous ont été communiquées permettent donc de constater l'état de la grue immédiatement après le sinistre (l'utilisation d'une nacelle a certainement été nécessaire pour réaliser certaines de ces photographies).

Nous reproduisons donc ci-après un grand nombre de ces photographies ce qui nous permettra d'en tirer des constatations très utiles pour la bonne compréhension de ce dossier.

Toutes les photographies ci-après du n° 5 au numéro 38 sont issues du CD Rom qui nous a été communiqué par Maître NABA.

2.2. - SITUATION GENERALE IMMEDIATEMENT APRES LE SINISTRE

Cette situation peut se déduire des photographies communiquées.

2.2.1. - ORIENTATION

Il est nécessaire de définir l'orientation du mât de la grue afin de définir correctement chacun des 4 assemblages concernés.

Cette orientation peut se déduire de la photographie suivante qui a été prise à 11h 20' 44", le 13 Mars 2009 d'après les propriétés du fichier informatique.

Il faisait soleil et les ombres portées des futs et de l'opérateur donnent la position du soleil par rapport à la grue.

A 11h 20, le soleil est légèrement à l'est (heure d'hiver = heure GMT + 1 heure).

Nous reportons donc sur la photographie la position approximative du soleil à midi, donc au sud.

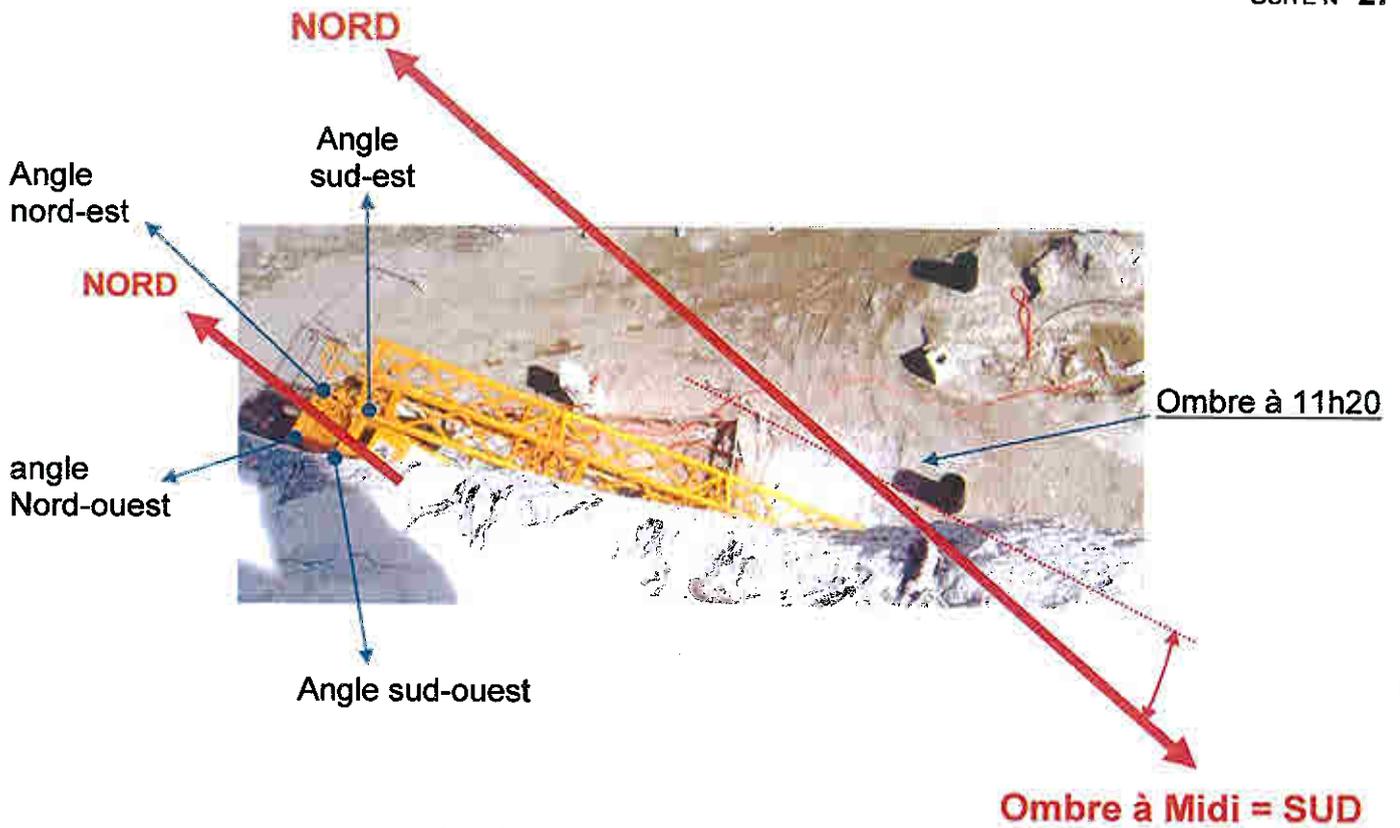


Schéma n° 5 : Orientation générale

2.2.2. - POSITION DES DIVERS ELEMENTS DE LA GRUE

La position des divers éléments de la grue est visible sur les photographies suivantes :

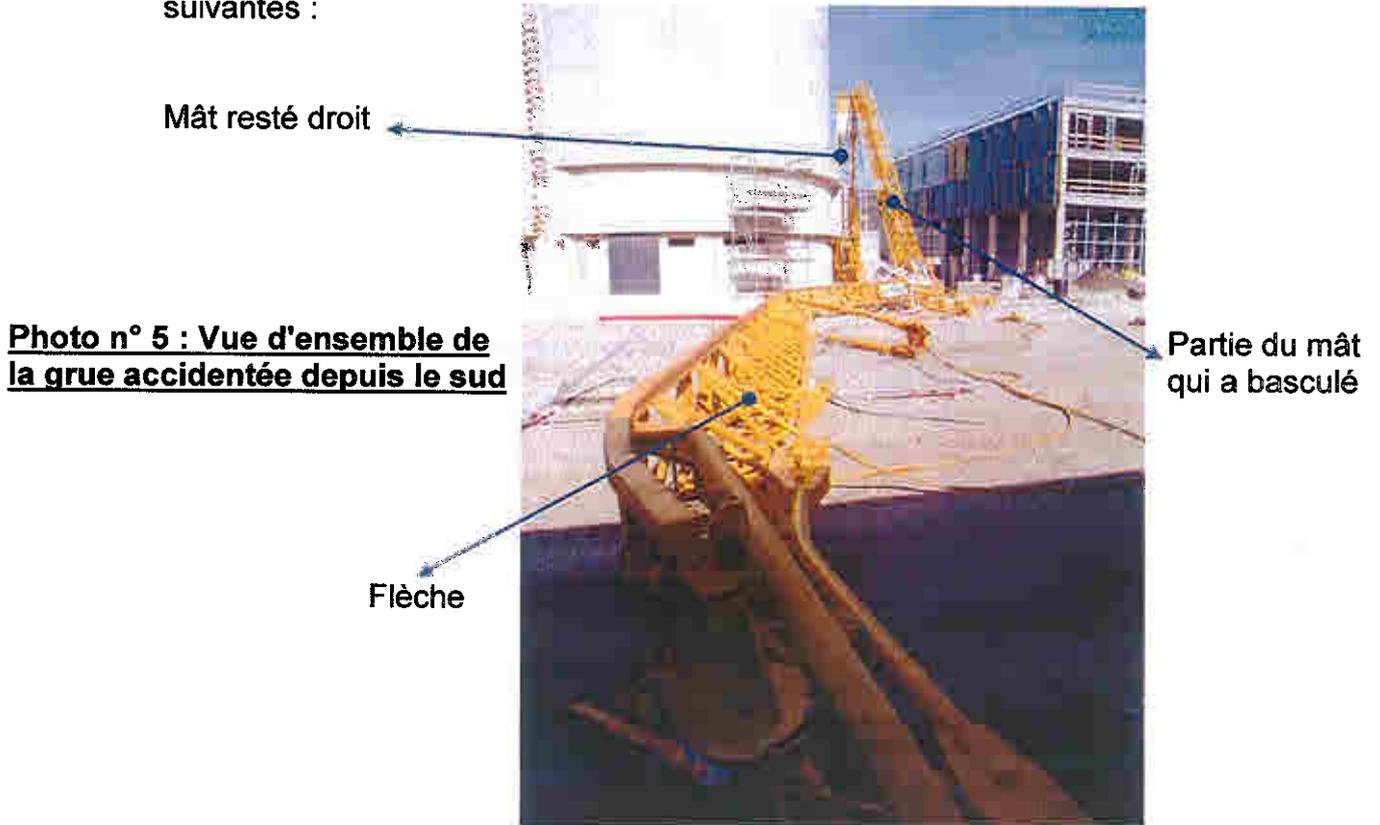


Photo n° 5 : Vue d'ensemble de la grue accidentée depuis le sud

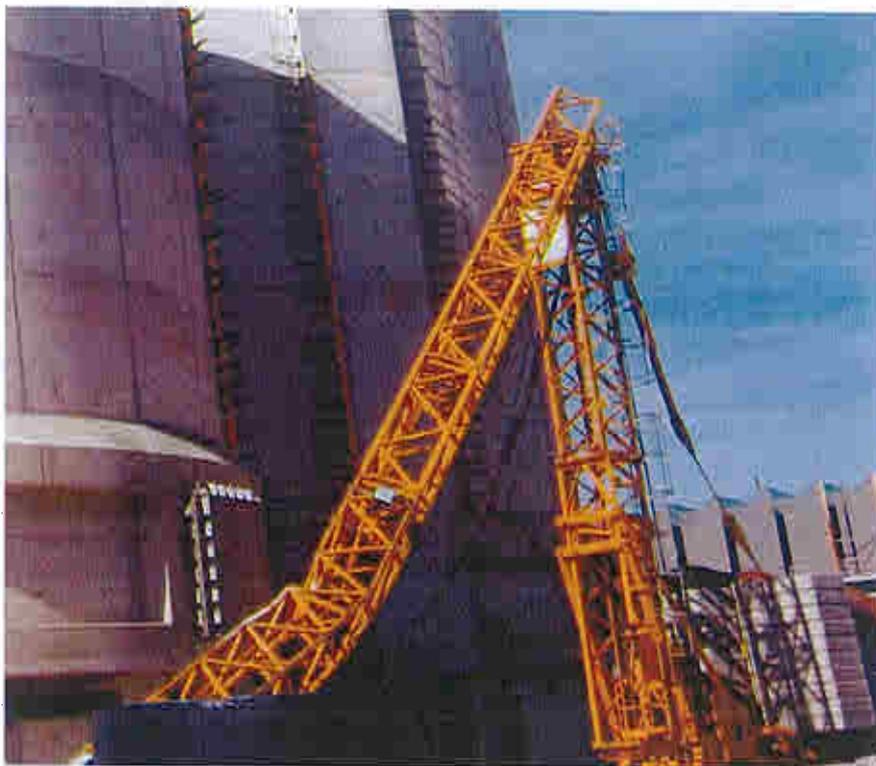


Photo n° 6 : Vue d'ensemble de la grue depuis l'Est



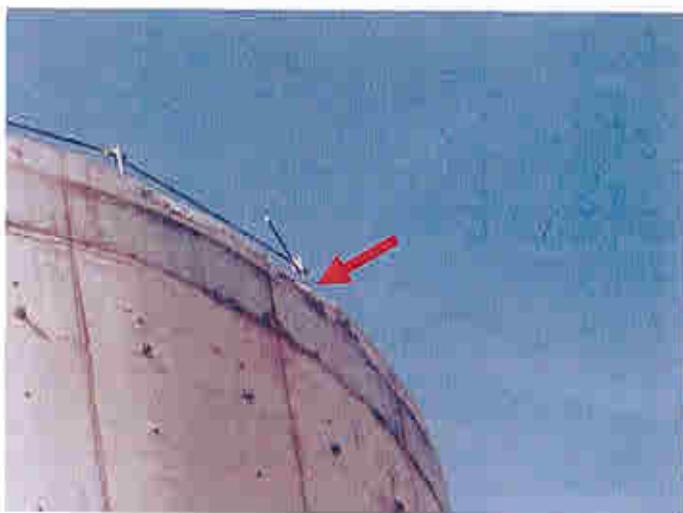
Mât resté droit

Partie du mât
qui a basculé

Photo n° 7 : Vue de dessus



Photos n° 8 et 9 : Flèche au sol avec déformation au niveau du contact avec le cylindre en béton



Photos n° 10 et 11 : Choc en haut du cylindre en béton

Ces photographies permettent de déterminer la fin de la chute de la grue :

- ◆ Le haut du mât et la flèche ont basculé vers le sud.
- ◆ Le milieu de la flèche (approximativement) est venu percuter le haut de l'ouvrage en béton situé au sud de la grue (Voir photographie n° 10). Cela correspond à la déformation de la flèche (Voir photographies n° 8 et 9).
- ◆ Le haut du mât a basculé vers l'Est de sorte que seul l'angle Sud-est est resté posé sur le haut du mât resté vertical (Voir photographie n° 12 ci-après).
- ◆ Simultanément, la flèche s'est écrasée au sol (Voir photographie n° 9) en se couchant sur le côté (basculement d'ensemble vers l'Est).

2.3. - ETAT DES ASSEMBLAGES DETERIORES

2.3.1. - POSITIONNEMENT D'ENSEMBLE

La photographie ci-après montre l'état général du plan dans lequel la désolidarisation des deux parties du mât s'est effectuée.

Angle Nord-est de la partie supérieure

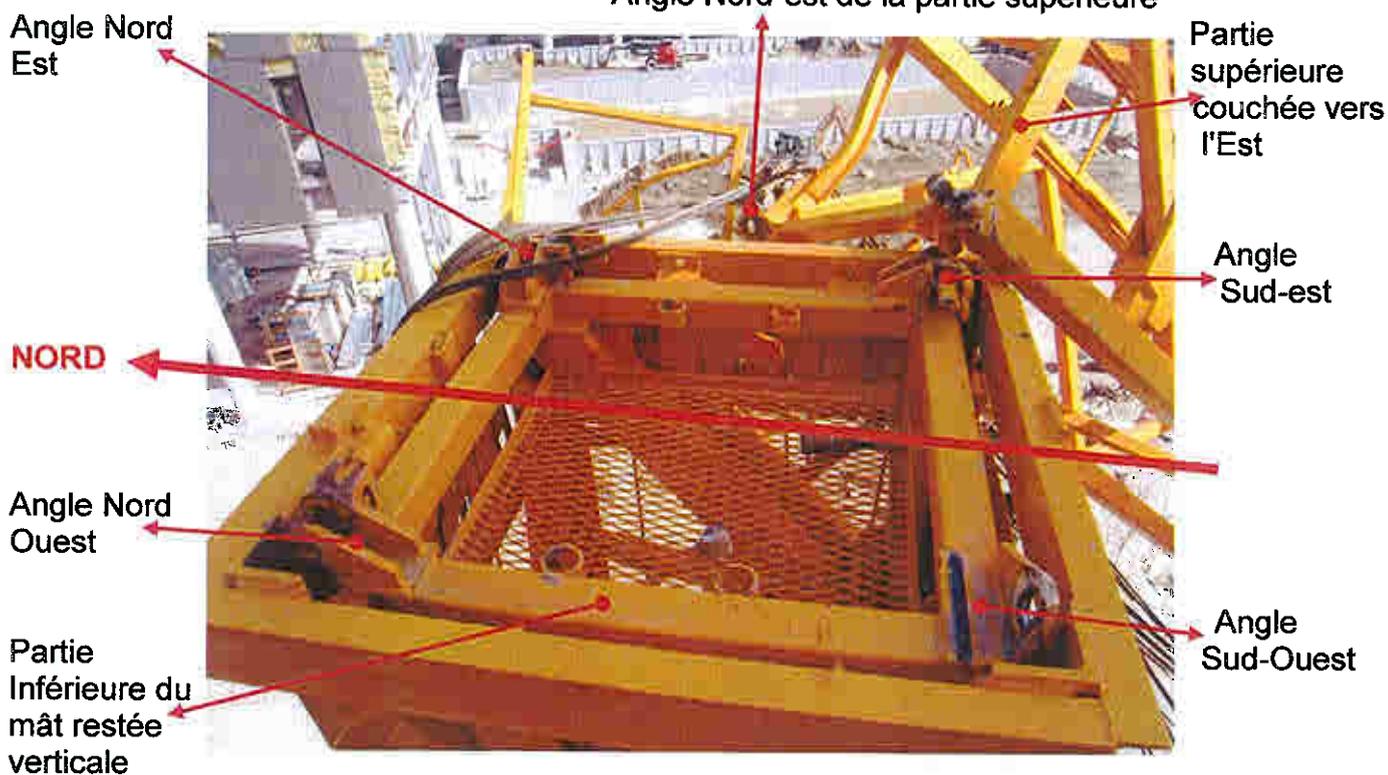


Photo n° 12 : Plan de rupture du mât

Cette photographie permet de bien différencier l'état de chaque angle et de les repérer sur les photographies suivantes.

2.3.2. - ANGLE NORD-OUEST

Les photographies n° 13 à 15 ci-après montrent l'angle Nord-ouest sur la partie inférieure du mât qui est restée en place.

Oreilles intactes

Tenon
supérieur
intact**Photos n° 13, 14 et 15 : Angle Nord-ouest**

Nous constatons :

- ◆ Les deux oreilles retenant l'axe sur le mât inférieur sont intactes.
- ◆ L'axe, la broche et la goupille sont absentes.
- ◆ Le tenon correspondant sur le mât supérieur est intact.

2.3.3. - ANGLE NORD-EST

Les photographies n° 16 à 18 montrent l'angle Nord-est sur la partie inférieure du mât qui est restée en place.



Photos n° 16 et 17 : Angle Nord-est

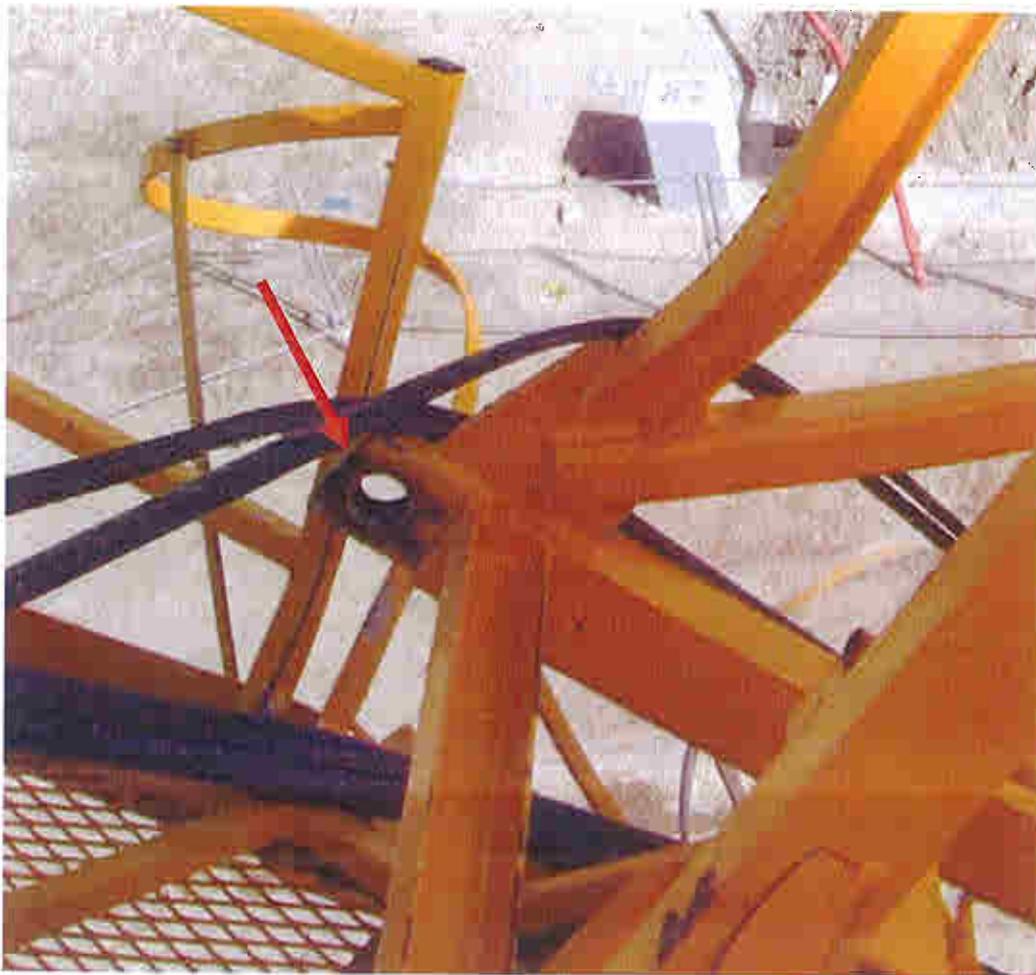


Photo n° 18 : Tenon intact sur le mât supérieur

Les mêmes constatations que pour l'angle Nord-ouest sont faisables, soit :

- ◆ Les deux oreilles retenant l'axe sont intactes.
- ◆ L'axe, la broche et la goupille ont disparu.
- ◆ Le tenon correspondant sur le mât supérieur est intact.

2.3.4. - ANGLE SUD-OUEST

Cet angle est bien visible sur les photographies suivantes :



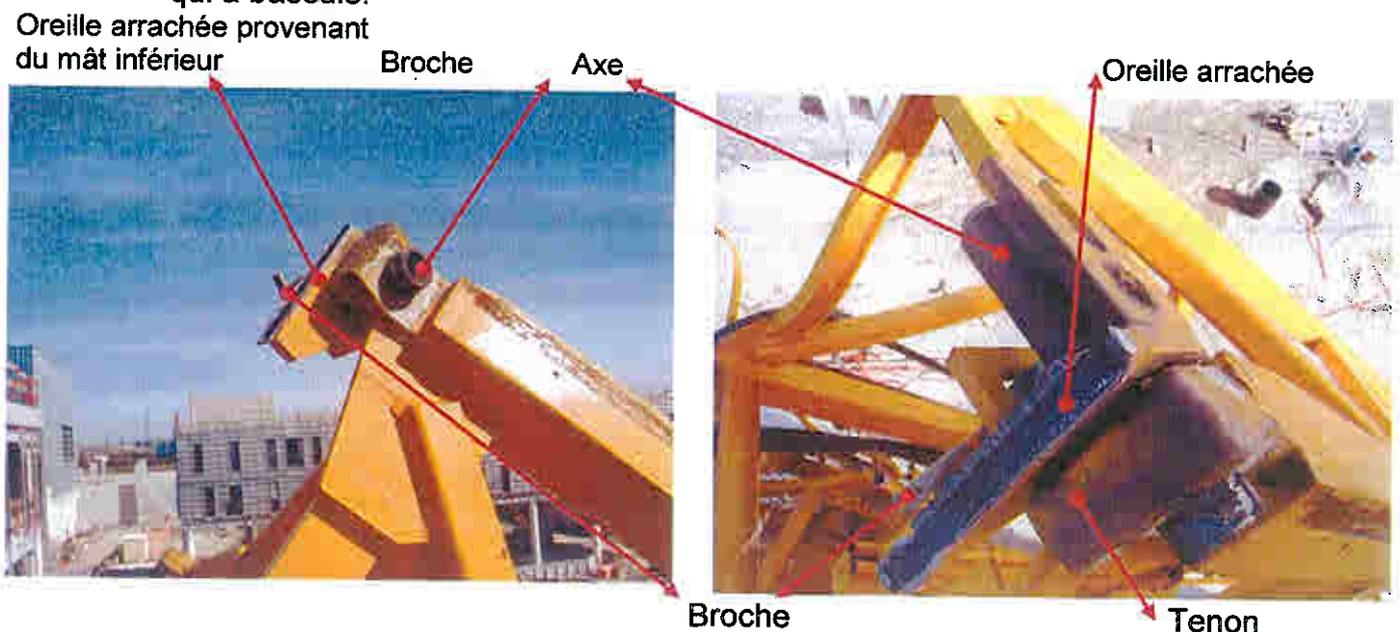
Photo n° 19 : Angle Sud-ouest sur mât inférieur

Nous constatons sur cette photographie :

- ◆ L'oreille située au Sud (à droite sur la photographie 19) est pliée vers le Sud.
- ◆ L'oreille située au nord a été arrachée et n'est plus solidaire de l'élément inférieur du mât.

En revanche, la photographie n° 20 ci-après montre que l'oreille arrachée est restée solidaire de l'axe.

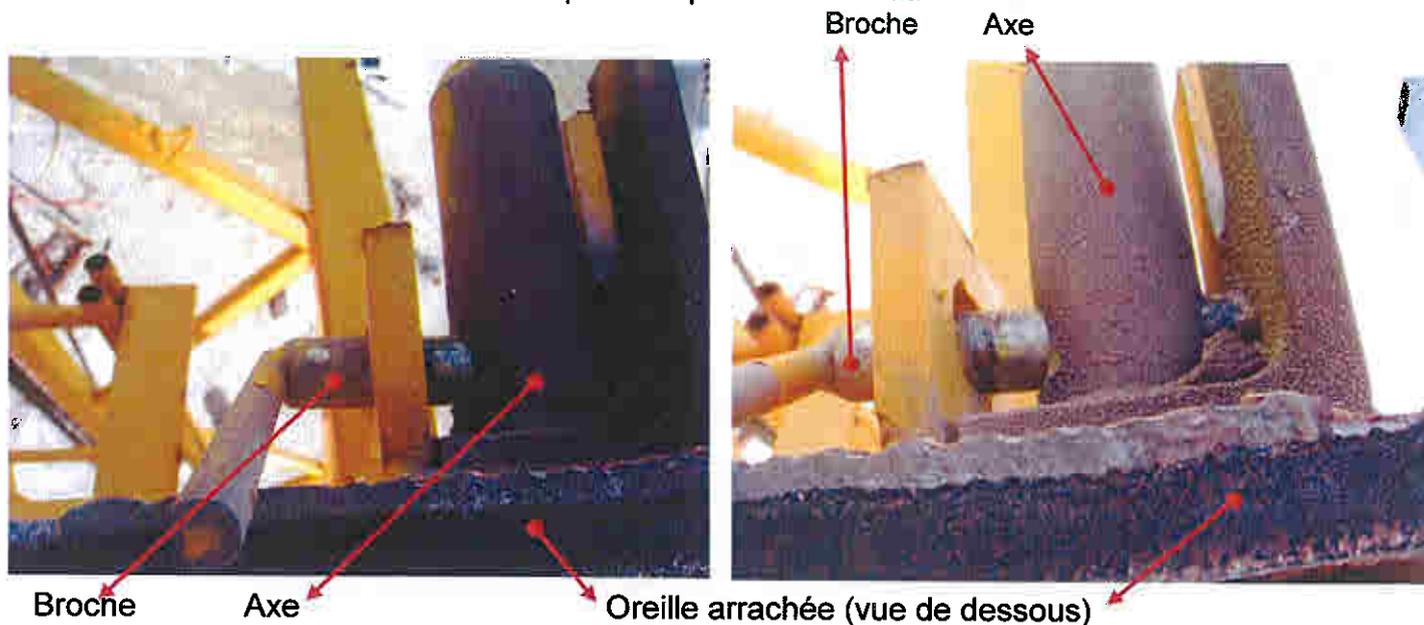
Cet axe lui-même est resté solidaire du tenon sur la partie supérieure du mât qui a basculé.



Photos n° 20 et 21 : Angle Sud-ouest sur le mât supérieur

Sur cette photographie, nous observons que la broche elle-même est restée solidaire de l'axe.

Les deux photographies ci-après montrent de façon rapprochée l'angle Sud-ouest resté solidaire de la partie supérieure du mât.



Photos n° 22 et 23 : Angle Sud-ouest sur le mât supérieur

Il est important de noter que la broche est partiellement sortie de son logement et qu'il n'y a plus de goupille.

2.3.5. - ANGLE SUD-EST

Les différentes photographies ci-après font apparaître :

- ◆ **Angle Sud-est sur le mât inférieur :**
 - L'axe est resté en place.
 - La broche est également restée en place et n'a pas effectué de translation manifeste;
 - La goupille n'est pas en place.
 - L'oreille située côté Est est pliée vers l'Est et a dégagé de l'axe.



Broche Axe

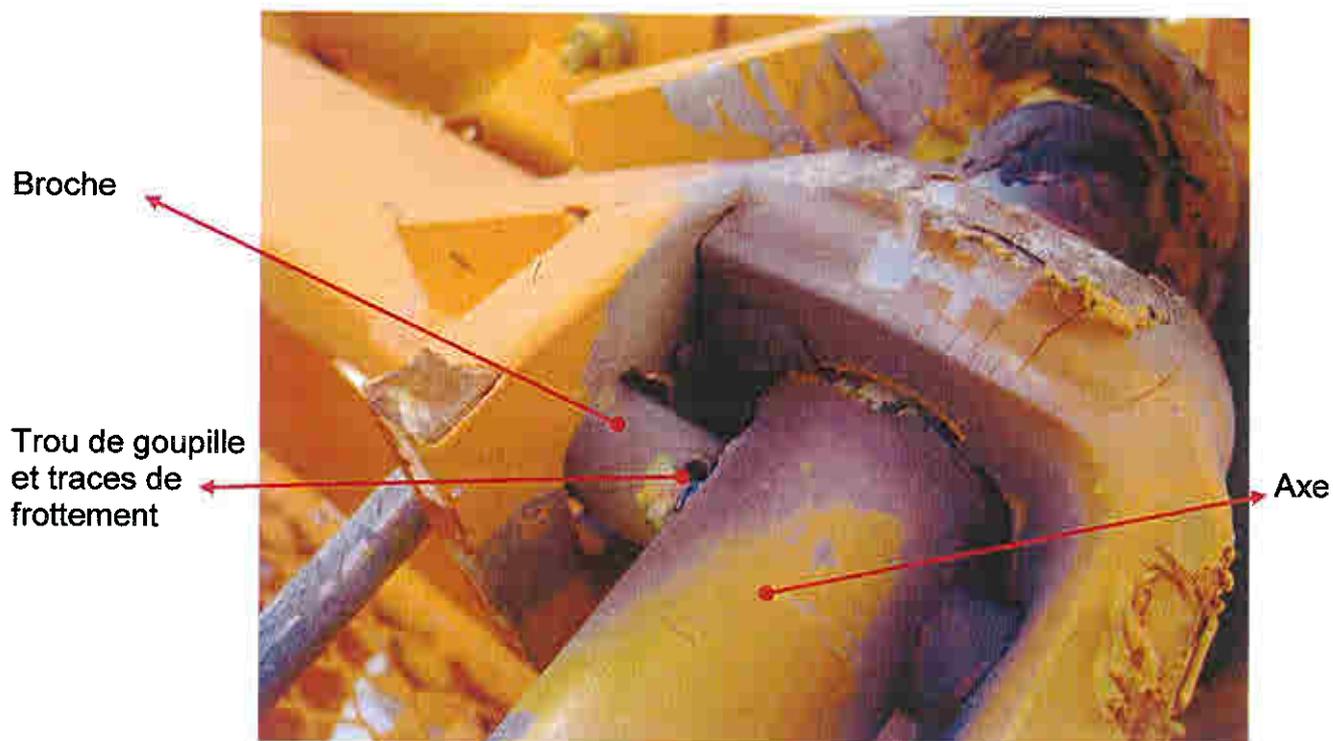


Oreille
pliée vers
l'Est

Broche

Photos n° 24 et 25 : Angle Sud-est sur le mât inférieur

La photographie ci-après montre bien l'absence de goupille.



Broche

Trou de goupille
et traces de
frottement

Axe

Photo n° 26 : Absence de goupille dans l'angle Sud-est

◆ **Angle Sud-est sur le mât supérieur :**

La photographie ci-après permet de constater que sur le mât supérieur le tenon s'est rompu.

(le tenon est la pièce forgée d'extrémité qui s'est ouverte).

Tenon ouvert



Photo n° 27 : Angle Sud-est sur mât supérieur

2.4. - ELEMENTS DETACHES DE LA GRUE

Divers éléments provenant probablement des assemblages détériorés ont été trouvés sur la grue ou à proximité.

Nous les recensons ci-après :

- ◆ Un axe a été trouvé sur la grille située en partie supérieure du mât resté en place (Voir photographie n° 28).
- ◆ Un axe a été trouvé au pied de la grue, au Nord-est, sur les traverses de chemin de fer placées sous les patins (Voir photographie n° 29).
- ◆ Deux broches et deux goupilles ont été trouvées immédiatement au Sud de la grue, semi-enterrées dans la boue du chantier (Voir photos 33 à 35)



Axe



Photos n° 28 et 29 : Axe trouvé sur la grille



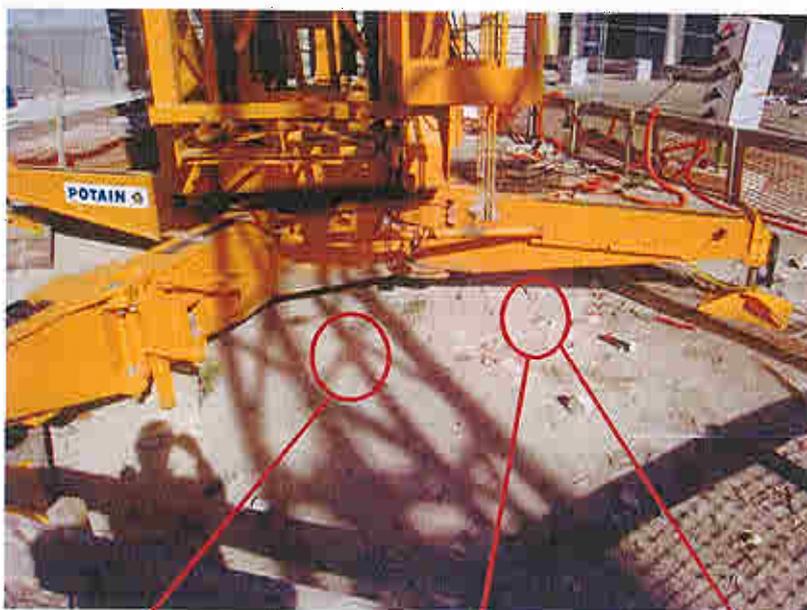
Axe



Contrepoids au Nord

Photos n° 30 et 31 : Axe trouvé au sol

Photo n°32 :
Vue d'ensemble
de la position
des broches et
goupilles au sol



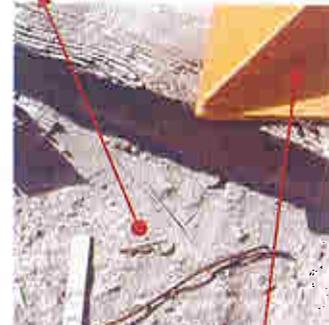
Photos n° 33 à 35 : Vue détaillée des broches et goupilles au sol, au Sud



Goupille (non localisée)



Goupille



Goupille

Pied Sud-est

Photos n° 36 à 38 : Vue détaillée de goupilles

2.5. - RESUME : POSITION DES DIVERS ELEMENTS

Si tout avait été normal, les 4 assemblages situés en haut de la partie du mât restée droite devraient comporter chacun :

- ◆ Un axe.
- ◆ Une broche.
- ◆ Une goupille.

En fait, après l'accident les photographies montrent que les éléments suivants ont été retrouvés, sur la grue ou bien au sol :

Angle	Oreilles et angle supérieur	Axe	Broche	Goupille
Nord-ouest	Intacts	Non en place. Probablement axe qui se trouve sur la grille en haut du mât inférieur (photos n° 28 & 29)	Non en place. Probablement broche trouvée au sol, au Sud-ouest de la grue (photo 33)	Non en place. Probablement broche trouvée au sol, au Sud-ouest de la grue (photo 33)
Nord-est	Intacts	Non en place. Probablement axe qui se trouve au sol sur traverse bois (photos n° 30 et 31)	Non en place. Probablement broche semi-enterrée au Sud-est de la grue (photos 34 et 35)	Non en place. Position non identifiée. Probablement goupille proche du pied Sud-est car elle est proche de la broche correspondante (photo 38)

Angle	Oreilles et angle supérieur	Axe	Broche	Goupille
Sud-ouest	- Une oreille arrachée. - L'autre pliée vers le Sud. - Angle supérieur tordu mais en place (photos 20 et 21).	Axe resté solidaire de l'angle du mât supérieur (photos 22 et 23)	Broche restée sur l'axe bien que légèrement déplacée (photos 22 et 23)	Non en place. Probablement goupille visible sur photos 36 et 37.
Sud-est	- Une oreille en place. - L'autre pliée vers l'Est. - Angle supérieur détérioré, anneau ouvert (photo 27).	Axe resté en place (photos 24 et 25).	Restée en place sur l'axe pas de translation évidente (photos 24 et 25).	Non en place. Non trouvée.

Nous constatons donc que 4 axes, 4 broches et 3 goupilles ont été retrouvés ce qui correspond au nombre d'éléments théorique moins une goupille .

Nous ne pouvons affirmer, preuve à l'appui, que les éléments séparés de la grue proviennent bien des emplacements rappelés ci-dessus mais il existe une très forte présomption pour que ce soit le cas.

2.6. - CONSTATATIONS COMPLEMENTAIRES

Nous avons examiné l'état des divers éléments de la grue après son déplacement (qui est antérieur à notre première réunion).

Nous avons pu constater que les divers éléments situés dans le plan où le mât s'est désolidarisé étaient dans le même état que sur les photographies communiquées.

En outre, nous avons pu examiner de plus près chaque jonction.

Nous avons ainsi procédé aux constatations suivantes :

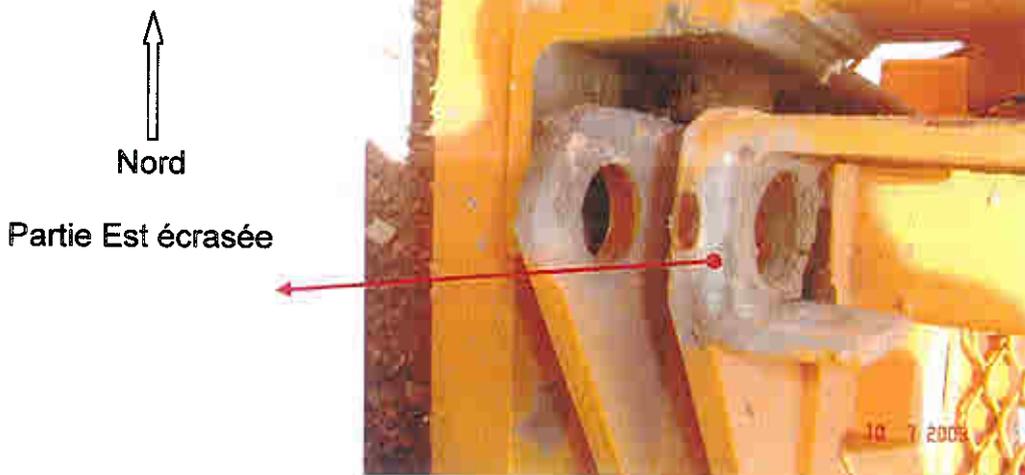


Photo n° 39 : Oreilles de chape Nord-ouest, alésages en bon état

←
Nord



Partie supérieure
écrasée

Photo n° 40 : Oreilles de chape Nord Est



Photo n° 41 : Alésages des oreilles Nord-est intacts

Nous avons constaté que l'axe Sud-est est toujours présent dans la chape d'assemblage Sud-est.

La broche de blocage de l'axe est présente mais elle est dépourvue de la goupille.

L'oreille de la chape située côté extérieur est pliée vers l'extérieur et son alésage est ovalisé (Voir photographie n° 42).

←
Nord



Photo n° 42 : Chape Sud-est déformée

Nous avons constaté l'absence de l'oreille située côté Nord de l'angle Sud-ouest.

La soudure d'assemblage de l'oreille sur la plaque de base de la chape a été sectionnée par arrachement.

Le faciès de la cassure est celui d'une rupture brutale.

L'oreille située du côté Sud est pliée avec une déviation vers l'extérieur et une déformation de l'alésage. /

←
Nord



Photo n° 43 : Chape Sud-ouest détruite

Les divers éléments qui ont été trouvés au sol nous ont été présentés.

Il s'agit de deux axes, deux broches et deux goupilles. D'après les photos d'origine une troisième goupille a dû être trouvée mais elle ne nous a pas été présentée (Voir § 2.5 ci-dessus).

Nous avons constaté qu'aucun de ces éléments n'est rompu.

Nous avons constaté l'absence de trace de glissement ou de rotation sur les deux axes.

Nous avons examiné l'ensemble du mât et de la flèche de la grue accidentée. Nous avons constaté que l'assemblage des éléments entre eux est identique à ceux qui sont détériorés avec des axes, broches et goupilles identiques.

Les éléments des dispositifs d'assemblage sont standards pour l'ensemble du mât.



Photo n° 44 : Exemple : Assemblage des éléments du mât dans une zone non détériorée

Pour compléter nos constatations, nous avons ôté une goupille de broche d'un assemblage intact et monté cette goupille sur la broche de l'assemblage Sud-est qui en est dépourvue.

Nous avons constaté que les opérations d'enlèvement et de mise en place de la goupille sont très faciles et se font sans outillage particulier.

Goupille mise en place par nos soins.



Photo n° 45 : Goupille mise en place par nos soins sur la broche Sud-est

- 3 - ORIGINE TECHNIQUE

3.1. - PRINCIPE DE NOTRE ETUDE

Pour déterminer l'origine technique de la chute de la grue, nous devons tout d'abord recenser tous les éléments que nous avons pu recueillir.

Nous les rappelons au paragraphe 3.2. ci-après :

- ◆ Conditions météorologiques (Voir paragraphe 3.2.1.).
- ◆ Audition du grutier (Voir paragraphe 3.2.2.).
- ◆ Détails de conception de la grue (Voir paragraphe 3.2.3.).
- ◆ Constatations (Voir chapitre 2 ci-dessus).

En fonction de ces éléments, nous proposerons au paragraphe 3.3. un scénario de ruine capable d'expliquer le sinistre en intégrant tous les éléments examinés.

Enfin, nous vérifierons si ce scénario peut répondre aux différentes hypothèses envisageables.

32. - RECUEIL DES ELEMENTS DISPONIBLES

3.2.1. - CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Nous joignons en pièce annexe n° 1 le relevé du vent à la station d'ISTRES.
Le 6 Mars 2009, la vitesse maximum de vent instantané enregistré a été de 127 km/h.

Ce vent était de direction Nord-Nord-Ouest (direction habituelle du mistral).
Il s'agit donc d'une vitesse de vent très élevée.

Nous rappelons que la direction donnée pour un vent est la direction de laquelle il vient.

Ce vent soufflait donc en direction du Sud-Sud-Est, direction générale dans laquelle la grue est tombée.

3.2.2. - AUDITION DU GRUTIER

Nous rappelons que nous avons entendu Monsieur FERNANDEZ, affecté à la conduite de cette grue.

Cette audition a eu lieu au contradictoire lors de la réunion du 24 septembre 2009 (Voir le compte-rendu au paragraphe I. 3.2.1. ci-avant).

Nous rappelons que la grue est tombée dans la nuit du 6 au 7 mars 2009. Il n'y a aucun témoin oculaire.

Monsieur FERNANDEZ est titulaire du CACES (Certificat d'Aptitude à la Conduite en Sécurité des grues à tour) pour les GME et les GMA (Grues à Montage automatisé encore appelées Grues à montage rapide). Voir le CACES en pièce annexe n° 7.

3.2.3. - DETAIL DE CONCEPTION DE LA GRUE

Nous avons décrit le principe d'assemblage de deux éléments de mât au paragraphe 1.2.3. ci-dessus.

Il est utile de détailler le rôle de chaque pièce de l'assemblage qui comporte, à chacun des 4 angles :

- ◆ Sur l'élément inférieur, deux "oreilles" ou "joues" parallèles soudées sur l'élément.
Ces oreilles sont munies chacune d'un alésage destiné à recevoir l'axe (Voir plan en pièce annexe n° 8).
- ◆ Sur l'élément supérieur une pièce forgée plate appelée tenon d'éclissage (Voir plan en pièce annexe n° 9).
Ce tenon est également muni d'un alésage.
- ◆ D'un axe de diamètre 45 mm (Voir plan en pièce annexe n° 10).
- ◆ D'une broche.
- ◆ D'une goupille.

Nous examinons en fait les caractéristiques de cet assemblage qui comporte deux sous-ensembles :

- ◆ D'une part, les éléments destinés à la transmission des efforts qui sont, principalement verticaux.
Il s'agit des oreilles, du tenon et de l'axe.
- ◆ D'autre part, les éléments de sécurité destinés à la sécurisation de l'assemblage afin d'éviter, en principe, le type d'accident qui s'est produit.

3.2.3.1. - JEUX MECANIQUES

Les efforts verticaux (poids) et horizontaux (dus au vent) sont transmis de l'élément supérieur à l'élément inférieur en deux points :

- ◆ D'une part, du tenon (supérieur) à l'axe.
- ◆ D'autre part, de l'axe aux oreilles (inférieures).

Jeu entre tenon et axe : + 0,2

- ◆ Le diamètre de l'alésage du tenon est $45 + 0,1$ (Voir pièce annexe n° 9). Ce diamètre est donc compris entre 45,1 et 45,2 mm.
- ◆ Le diamètre extérieur de l'arbre, dans la zone de contact est de $45e8$. Il s'agit d'une notation normalisée qui donne la tolérance sur le diamètre d'un arbre. Pour les arbres de diamètre compris entre 30 et 50, la tolérance $e8$ signifie :
 - $89\mu m - 50\mu m$ soit un diamètre compris entre $45 - 0,089 = 44,91$ mm et $45 - 0,059 = 44,94$ mm.
 (Pour un arbre une tolérance "e" conduit à un arbre plus petit que l'alésage de façon à permettre un ajustement glissant).
 Nous constatons donc que le jeu est compris entre :
 - Minimum : $45,1 - 44,94 = 0,16$ mm.
 - Maximum : $45,2 - 44,91 = 0,29$ mm.
 Il s'agit bien d'un ajustement glissant.

- ◆ **Jeu entre axe et oreilles :** +0,2
 Le diamètre de l'alésage des oreilles est : $\emptyset 45 + 0,1$
 (Voir plan en pièce annexe n° 8).
 Le jeu est donc identique à celui existant entre l'axe et le tenon.

3.2.3.2. - RATRAPAGE DES JEUX

Lorsque la grue ne subit pas de vent, et quand elle ne lève pas de charge, les jeux, rappelés ci-dessus, sont rattrapés verticalement.

Cela signifie :

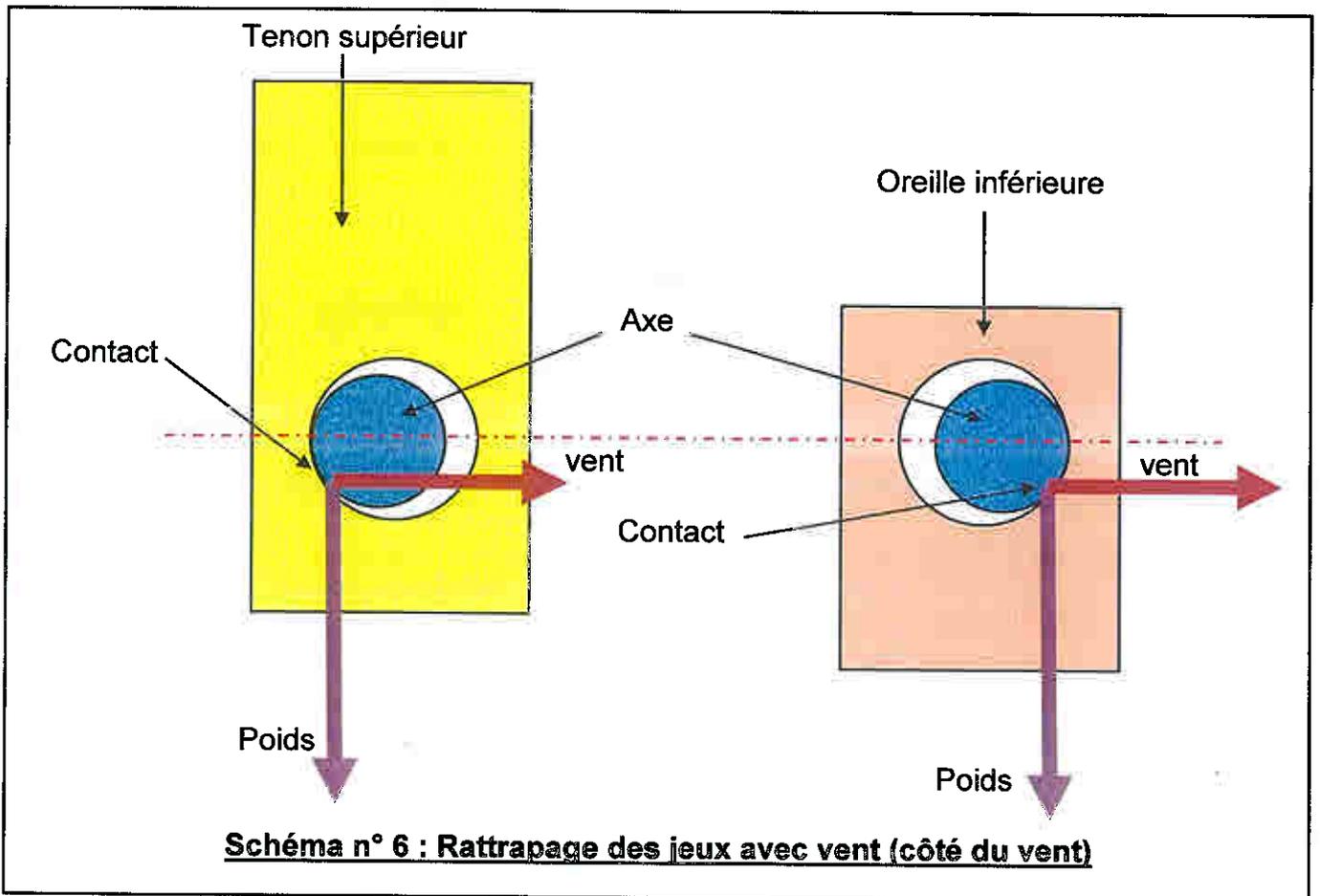
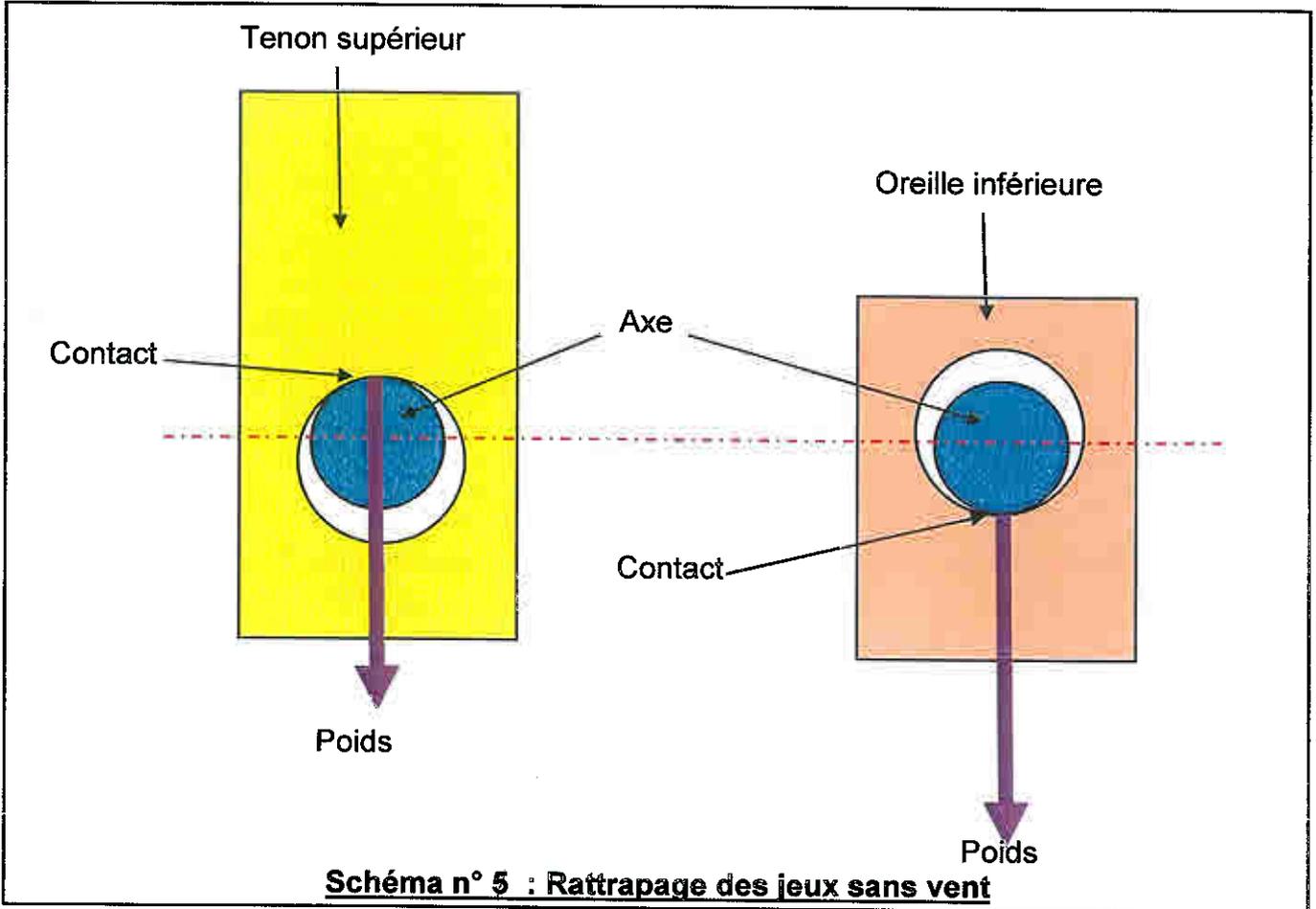
- ◆ Que le tenon vient appuyer sur le haut de l'axe.
- ◆ Que l'axe transmet l'effort de compression aux oreilles.

Le rattrapage des jeux se fait donc de la façon figurée sur le schéma n° 5 ci-après.

En revanche, il existe différentes situations où la liaison entre deux éléments de mât doit transmettre des efforts horizontaux.

Ces efforts peuvent être dus au vent ou bien à la charge levée.

Dans ce cas, la répartition des jeux et les points de contact évoluent suivant le schéma n° 6 ci-après.



3.2.3.3. - ELEMENTS DE SECURITE

Chaque assemblage comporte une broche munie d'un levier de manœuvre, encore appelée axe à poignée.

Nous avons pu constater que le jeu entre la broche et l'alésage prévu dans l'axe et dans les oreilles de maintien était important.

Il est très facile de mettre la broche et de l'enlever à la main, y compris lorsque la grue est en charge.

En effet, la broche ne subit aucun effort mécanique, elle a seulement pour but d'interdire le coulisement axial de l'axe.

La broche à son tour, reçoit une goupille réalisée en acier élastique (appelée goupille BETA).

Cette goupille a une forme particulière qui lui permet de venir se bloquer sur la broche par effet de ressort.

Nous avons pu constater qu'il est très facile de mettre et d'enlever une goupille en poussant ou en tirant par l'extrémité arrondie.

Chaque broche est munie de deux trous de goupilles.

Toutefois, il faut noter :

- ◆ Que la documentation POTAIN ne prévoit la pose que d'une seule goupille par assemblage.
Cela est par exemple visible sur ce document émanant de POTAIN (Voir pièce annexe n° 2).
- ◆ Que la nomenclature figurant sur le document comporte :
 - 4 axes (référence F-142 79-14).
 - 4 axes à poignées ou broche, référence S-16309-46.
 - 4 goupilles, référence T-00360-12.
- ◆ Que, lorsque l'axe est en place dans l'assemblage, un seul des deux trous de goupille est accessible simultanément.
Il n'est matériellement pas possible de mettre simultanément deux goupilles sur une même broche.
- ◆ Que la présence de deux trous sur la broche est destinée au maintien de la broche en cours de transport, sur un support séparé.
Cela n'a aucun lien avec la fonctionnalité de la broche une fois en place sur l'assemblage.

3.3. - SCENARIO DE RUINE

Nous disposons d'un grand nombre d'éléments de constatation mais il convient maintenant de replacer dans le temps les événements qui ont conduit à cet état final.

3.3.1. - MOUVEMENT D'ENSEMBLE

Il est possible de déterminer facilement que le mouvement d'ensemble de la partie désolidarisée a été le suivant :

- ◆ Dans un premier temps, pivotement vers le Sud de l'ensemble constitué par la partie supérieure du mât et la flèche.
Ce pivotement peut s'apprécier grâce à la présence du choc en haut de l'ouvrage en béton (Voir photographies n° 10 et 11) et déformation bien localisée de la partie inférieure de la flèche (Voir photos n° 8 et 9)
- ◆ Après ce choc, l'ensemble s'est couché vers l'Est, position dans laquelle il a été trouvé (Voir par exemple photographie n° 6).

Au niveau du plan du mât où s'est produite la désolidarisation, il y a donc eu deux mouvements successifs :

- ◆ Dans un premier temps, rotation du nord vers le Sud, autour d'un axe constitué par les angles Sud-ouest et Sud-est.
Cela correspond à la chute de l'ensemble vers le Sud.
- ◆ Dans un deuxième temps, rotation vers l'Est avec arrachement de l'angle Sud-ouest et pivot sur l'angle Sud-est.

L'examen des deux assemblages Sud correspond parfaitement à ce scénario:

- ◆ **Angle Sud-est :**
La première rotation vers le Sud n'a provoqué aucun désordre sur cet angle puisqu'il comporte un axe orienté Est-ouest.
Lorsque la partie supérieure du mât a basculé vers le Sud, le tenon supérieur a pu tourner autour de l'axe.
En revanche, lors de la deuxième rotation du mât vers l'Est :
- Le tenon supérieur s'est rompu (l'alésage s'est ouvert : voir photographie n° 27).
- L'oreille extérieure du mât inférieur s'est pliée vers l'Est (Voir photographies n° 24 et 25).

extrêmement important sur l'oreille Nord ce qui a provoqué son arrachement (Voir photographies n° 20 et 21).

Simultanément, l'oreille Sud a été pliée vers le Sud par le basculement du mât vers le Sud (voir photographie n° 19).

Lors du deuxième pivotement d'ensemble vers l'Est, cet assemblage était déjà totalement disloqué et il n'a offert aucune résistance, l'axe est simplement sorti de l'alésage de l'oreille Sud en raison de l'absence de l'oreille Nord.

3.3.2. - DEBUT DE MOUVEMENT

3.3.2.1. - SORTIE DES AXES NECESSAIRES

Les explications ci-dessus permettent de comprendre la succession des détériorations constatées lorsque le mât a commencé à pivoter vers le Sud.

Il faut maintenant déterminer comment ce mouvement a pu s'initier.

Nous avons vu, lors de l'examen du comportement mécanique de l'assemblage (Voir paragraphe 3.2.3. ci-dessus) que l'effort horizontal dû au vent est transmis de l'élément supérieur à l'élément inférieur par l'intermédiaire de l'axe.

En conséquence, pour que le pivotement ait lieu, il a fallu :

- ◆ Soit, que l'axe soit rompu.
 - ◆ Soit, que l'axe soit ôté.
 - ◆ Soit, qu'un élément de transmission (tenon ou oreille) soit rompu.
- Ces éléments sont soudés et font partie du mât, ils ne peuvent être ôtés.

Il n'existe aucune autre possibilité.

Or, nous avons vu :

- ◆ Qu'aucun axe n'a été trouvé rompu.
Au contraire, les deux axes Nord intacts ont été trouvés, l'un sur le mât (Voir photographies n° 28 et 29), l'autre au sol (Voir photographies 30 et 31).
- ◆ Qu'aucune oreille Nord n'a été trouvée détériorée (Voir photographies n° 12 à 17)
- ◆ Qu'aucun tenon Nord n'a été trouvé rompu (Voir photographies n° 15 et 18).

En conséquence, il est certain que la chute vers le Sud a pour origine le fait que les deux axes Nord n'étaient plus en place.

3.3.2.1. - ORIGINE DE LA SORTIE DES AXES : SORTIE DES BROCHES

Il faut expliquer comment la sortie des axes a pu se produire.

Nous avons vu que le montage de la grue prévoit la pose d'une broche sur chaque axe afin d'interdire la sortie de l'axe.

La broche elle-même est sécurisée par une goupille.

De même que précédemment, pour que l'axe puisse échapper de son logement, il a fallu :

- ◆ Soit, que la broche soit rompue.
- ◆ Soit, que la joue latérale (bloquant la goupille donc la broche) soit rompue.
- ◆ Soit, que la broche soit absente.

Là encore, il n'existe aucune autre possibilité.

Or, nous avons vu :

- ◆ Qu'aucune broche n'a été trouvée rompue.
- ◆ Qu'aucune joue n'a été trouvée rompue sur les angles Nord-ouest et Nord-est.

Il est donc certain que les deux broches Nord étaient absentes de leurs logements afin de permettre la sortie des deux axes Nord.

3.3.2.3. - ORIGINE DE LA SORTIE DES BROCHES

Suivant le même raisonnement que précédemment, pour qu'une broche puisse être enlevée, il faut :

- ◆ Soit, que la goupille soit cassée.
- ◆ Soit, que la joue soit cassée, et autorise la libération de la broche malgré la présence de la goupille.
- ◆ Soit, que la goupille soit enlevée.

Ni aucune goupille, ni aucune joue n'a été trouvée cassée.

La seule possibilité est donc que les deux goupilles Nord aient été absentes.

Cette absence des goupilles elle-même ne peut résulter que de l'un des évènements suivants :

- ◆ **Hypothèse 1 :**
Soit, éjection des goupilles sans intervention extérieure (théorie soutenue par Monsieur LETORET, voir ses différents dires).
- ◆ **Hypothèse 2 :**
Soit, oubli des goupilles à l'origine ou bien lors d'un démontage pour entretien.
- ◆ **Hypothèse 3 :**
Soit, enlèvement volontaire des goupilles (par exemple dans un but de sabotage).

Nous examinons ces différentes hypothèses au paragraphe 3.3.3. ci-après :

3.3.3. - EXAMEN DES DIFFERENTES HYPOTHESES

3.3.3.1. - HYPOTHESE 1 : EJECTION DES GOUPILLES SANS INTERVENTION EXTERIEURE

Dans son dire du 23/10/2009 (Voir D8) Monsieur LETORET donne les explications suivantes en relatant un essai auquel il s'est livré sur une grue identique :

" *La position normale de la poignée de la broche est verticale.* "

" *Or, dans cette hypothèse, la goupille ne pénètre pas en totalité et* "

" *s'arrête à la partie basse du B (BETA) car elle bute sur l'ossature de la grue.* "

" *Il faut donc mettre la poignée de la broche en position horizontale pour* "

" *pouvoir y insérer la goupille, puis revenir après coup à la position verticale pour* "

" *terminer la mise en place.* "

" *C'est précisément ce qui a été constaté, sur cette grue, qui a été* "

" *examinée ce jour au MANS.* "

" *En effet, nous étant aperçu de la disparition d'une goupille, nous l'avons* "

" *remise en place.* "

" *Cette goupille est immédiatement sortie de son logement lorsque la* "

" *broche a été tournée en position verticale.* "

Ce texte appelle les commentaires suivants de notre part :

- ◆ Aucun texte ni aucune règle de l'art n'exige que la poignée de la broche soit verticale.

L'examen d'une broche montre au contraire que cela est pratiquement impossible dans la plupart des cas puisque l'alésage destiné à la goupille est généralement perpendiculaire au levier (ou poignée soudée en bout de broche).

Ainsi si la poignée est verticale, la goupille doit être horizontale.

Cela est impossible car la goupille ne pourrait être enfoncée complètement au travers de la broche, elle viendrait buter contre l'oreille soutenant l'axe.

.../...

L'examen de tous les assemblages qui sont restés intacts, sur les autres parties de la grue, montre que les leviers des broches sont généralement inclinés.

La photographie ci-après en est un exemple :

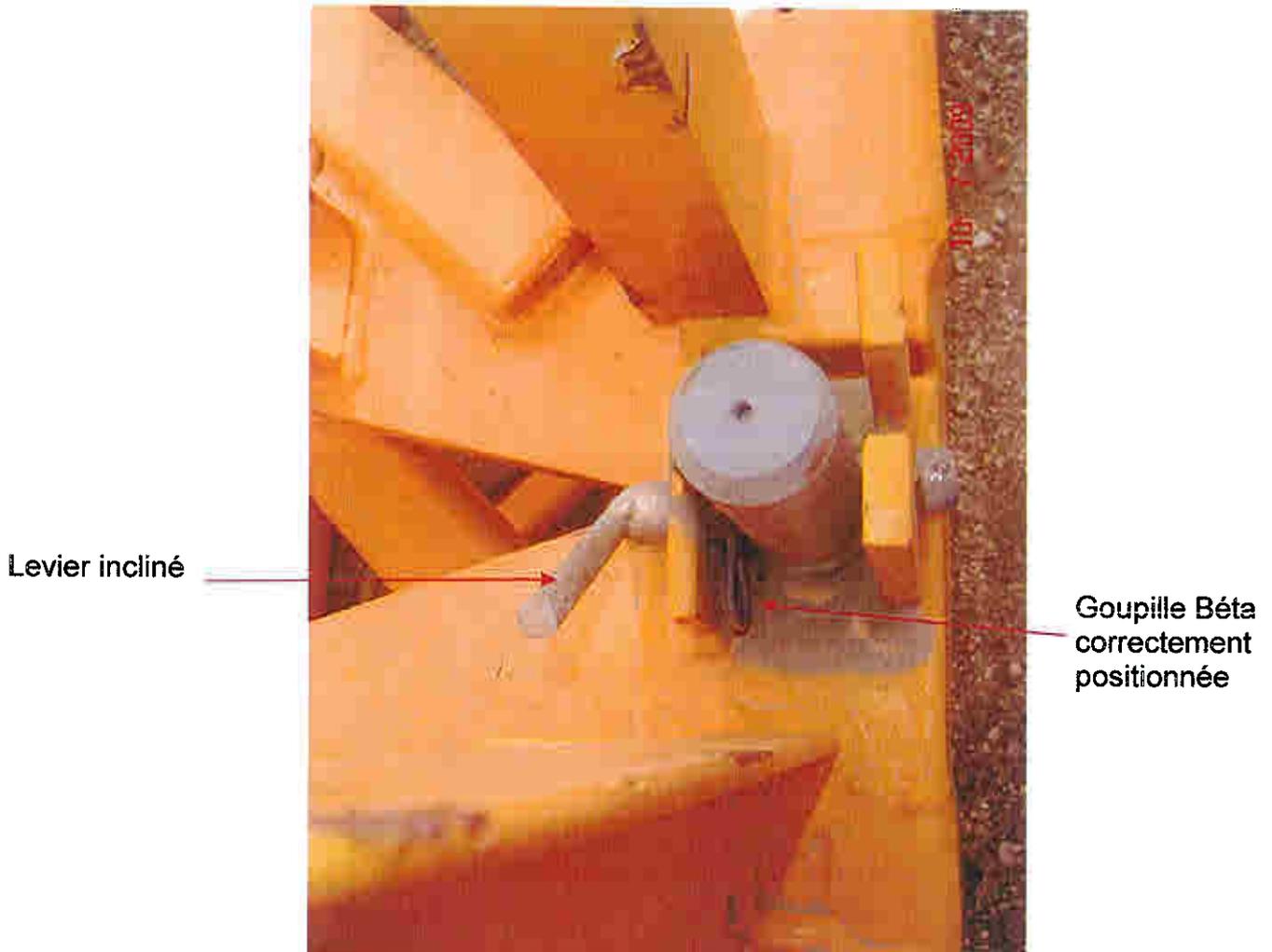


Photo n° 46 : Exemple d'assemblage intact sur la grue litigieuse

- ◆ Ainsi que l'indique Monsieur LETORET, il faut donc bien *"mettre la poignée de la broche en position inclinée pour pouvoir y insérer la goupille"*. Ceci est exact.
- ◆ En revanche, la suite de sa démonstration n'a aucun sens *"puis revenir après coup à la position verticale pour terminer la mise en place"*. Nous voyons bien sur la photographie ci-dessus qu'une fois la goupille en place, il suffit de laisser la broche en l'état et qu'il n'y a aucune raison de rabattre la poignée.
- ◆ Il faudrait exercer un effort très important pour déformer la goupille et rabattre la broche. Très vraisemblablement, si Monsieur LETORET a constaté que la goupille est sortie de son logement, c'est tout simplement que la goupille Béta n'avait pas été mise en place correctement. Nous faisons remarquer que l'effort nécessaire pour déformer la goupille bêta doit être très important car ce type de goupille est réalisé en acier à ressort.

Indépendamment de la théorie de Monsieur LETORET, nous faisons observer que les goupilles Béta sont universellement employées dans une multitude de mécanismes de sécurité.

Il ne s'agit pas d'une invention de POTAIN.

Ce dispositif est simple et sûr.

L'hypothèse de Monsieur LETORET ne nous paraît pas du tout réaliste pour expliquer l'éjection d'une seule goupille.

Or, il est fondamental de noter que ce n'est pas une goupille qui a été trouvée nécessairement absente, mais que ce sont les 4 goupilles équipant les 4 broches qui ont été constatées absentes après le sinistre (Voir notre chapitre 2 consacré aux constatations).

Il est statistiquement impossible que les 4 goupilles soient sorties seules de leur emplacement (en supposant qu'une seule goupille en soit déjà capable).

En conséquence, l'hypothèse d'une éjection des goupilles sans intervention extérieur ne peut être retenue.

3.3.3.2. - HYPOTHESE 2 : OUBLI DES GOUPILLES

La grue a été montée sur site par le service montage du constructeur.

La grue a été réceptionnée par un organisme de contrôle agréé avant sa mise en service.

Le rapport de vérification correspondant ne mentionne aucune observation en ce qui concerne le montage du mât (voir pièce annexe n° 3).

Par la suite, la grue a fait l'objet de plusieurs vérifications périodiques, la dernière datant du 29/01/2009 (voir pièce annexe n° 4).

A notre connaissance, aucune anomalie n'a été relevée lors de ces vérifications.

La grue a fait l'objet d'opérations de maintenance.

En particulier, le câble a été remplacé en novembre 2008.

Pour procéder à ce remplacement, il est seulement nécessaire de baisser la flèche.

L'opération se réalise sans monter dans la grue et donc sans accéder aux assemblages du mât.

Par ailleurs, aucune intervention technique réalisée ne nécessite la dépose des éléments d'assemblage du mât.

Dans la définition du travail du grutier titulaire d'un CACES figure les "*prise et fin de poste*" (voir pièce annexe n° 5).

Une des opérations figurant dans la prise de poste est la vérification de l'état de la charpente lors de la montée à la cabine de manœuvre.

Cette vérification concerne notamment l'intégrité des assemblages et en particulier la présence des goupilles.

Il convient de noter que cette vérification est impérative pour assurer la propre sécurité du grutier.

Toutefois, le grutier a indiqué que depuis fin 2008 la manœuvre de la grue s'est effectuée à partir du sol et non depuis la cabine.

Il a donc procédé quotidiennement au contrôle visuel de la structure notamment sans monter dans le mât.

Le grutier a indiqué ne pas avoir vu d'éléments de structure sur le sol avant l'accident, ni avoir noté un fonctionnement anormal.

En outre, il faut noter que 3 goupilles sur 4 ont été trouvées au pied de la grue après l'accident (Voir le chapitre 2 et en particulier le paragraphe 2.5.).

Si ces 3 goupilles avaient été oubliées lors d'un montage, nous ne pouvons imaginer comment elles auraient pu atterrir soudain au pied de la grue.

3.3.3.3. - HYPOTHESE 3 : ENLEVEMENT VOLONTAIRE DES GOUPILLES

Dans cette hypothèse, les goupilles ont été extraites volontairement, sur la grue en position.

Cela peut expliquer la présence des goupilles au pied de la grue, telle qu'elle a été découverte après le sinistre.

Nous faisons observer :

- ◆ Qu'il est très facile de retirer les goupilles, il suffit de tirer sur la partie supérieure du "B" qui forme une boucle.
Ces goupilles sont d'ailleurs conçues à cet effet : elles sont faciles à poser et à enlever manuellement, sans effort.
En revanche, elles ne peuvent s'extraire seules du fait de l'effet ressort dû à leur forme.
- ◆ Que seule une explication de ce type permet de comprendre l'absence des 4 goupilles sur les 4 broches et leur présence au sol.

Nous en concluons que cette hypothèse étant la seule capable de rendre compte des constatations effectuées, les faits se sont déroulés conformément à celle-ci.

Au paragraphe suivant, nous décrivons donc le déroulement des événements en rappelant les constatations effectuées.

3.4. - SYNTHÈSE : ORIGINE TECHNIQUE ET DÉROULEMENT DES ÉVÈNEMENTS

L'analyse des éléments disponibles montre qu'il n'existe qu'une seule explication rendant compte de la totalité des constats effectués.

Il en résulte le déroulement des événements suivants :

.../...

Evènement	Constatation	Photos. Remarque
Enlèvement volontaire des 4 goupilles sur les broches.	3 goupilles à terre, aucune goupille en place.	- Photos n° 33. 36. 37.38
Enlèvement des 2 broches côté Nord.	- Broche au sol au Sud-ouest grue. - Broche au sol au Sud-est grue.	- Photos 33. 34 et 35. - Cet enlèvement n'est pas nécessairement volontaire car, en l'absence des goupilles, les broches du côté au vent peuvent bouger lors des rafales. Celles-ci provoquent des changements d'appuis (Voir schémas n° 5 et 6) qui peuvent provoquer le déplacement des broches.
Les deux broches côté Sud n'ont pas été enlevées.	Broches encore en place : - au Sud-ouest. - au Sud-est.	- Photos 22 et 23. - Photos 24 et 25. Le Sud est le côté sous le vent. Les axes Sud sont comprimés par le poids et le vent.
Ejection successive des deux axes côté Nord.	Axes trouvés séparés, oreilles non détériorées au Nord.	Lors des mouvements dus aux violentes rafales de vent, les appuis se modifient au niveau des axes Nord (schémas 5 et 6). Au cours du mouvement, chaque axe est libre pendant un court instant pendant lequel il peut se déplacer axialement. Un premier axe Nord échappe suivi de peu par le deuxième.
Pendant l'éjection des axes au Nord, les 2 axes côté Sud restent en place.	2 axes Sud encore en place après le sinistre.	Photos 22 à 25.
Le basculement se fait autour d'un axe virtuel passant par les 2 angles Sud.	- Oreille Nord de l'angle Sud-ouest arrachée. - Oreille Sud de l'angle Sud-ouest pliée vers le Sud.	Photos 20 et 21.
Basculement vers le Sud, choc de la flèche en haut de l'ouvrage béton.	- Choc sur le béton. - Déformation de la flèche.	Photos 10 et 11. Photos 8 et 9.
Basculement final vers l'Est.	Tenon supérieur Sud-est qui s'ouvre, oreille Est de l'angle Sud-est qui se plie vers l'Est.	Photo 27. Photos 24 et 25.

- 4 - IMPUTABILITE

Nous avons vu que le fait générateur qui est à l'origine de la chute de la grue est l'enlèvement volontaire des goupilles de sécurité sur les broches Nord-est et Nord-ouest.

Accessoirement, nous avons bien noté que les goupilles ont également été enlevées sur les broches Sud-est et Sud-ouest mais cela a été sans effet, les broches Sud étant restées en place.

Nous ne disposons d'aucun élément permettant de déterminer qui a enlevé les goupilles.

Nous pouvons seulement préciser qu'il s'agit d'un acte volontaire, vraisemblablement destiné à entraîner la destruction de la grue.

Nous rappelons que ni la conception de la grue, ni son montage ou son contrôle ne sont à l'origine de ce sinistre (Voir le paragraphe 3.3.3.2. à ce sujet).

- 5 - PREJUDICE

5.1. - RECLAMATIONS DES PARTIES

Lors de nos opérations d'expertises, les parties nous ont informé des réclamations prévisionnelles suivantes :

- ◆ Pour le propriétaire de la grue et loueur : Coût de réparation de la grue et frais annexes se décomposant ainsi :
 - Coût de remplacement de la grue avec un devis à 217.000,00 €.
 - Frais d'évacuation estimés à 8.000,00 €.
 - Déduction de la vétusté, en discussion.
 - Déduction de la valeur de sauvetage estimée très faible.
- ◆ Pour l'utilisateur et locataire : Perte et coûts supplémentaires d'exploitation consécutifs à l'indisponibilité de la grue.
Ce préjudice indirect a été estimé à 230.000,00 €.

A la date limite que nous avons fixée pour la communication des derniers dires et justificatifs, nous avons reçu les réclamations écrites suivantes :

- ◆ Pour la société SOFRAL, réclamation d'un montant de 221.706 € HT.
- ◆ Pour la société URBASER, aucune réclamation.

Nous examinons ces dernières ci-après.

.../...

5.2. - RECLAMATION SOFRAL

Maître NABA nous a communiqué, pour la société SOFRAL, une réclamation d'un montant de 221.706,00 € H.T. (voir D12) :

Cette réclamation se décompose ainsi :

◆ Valeur de remplacement de la grue	217.000,00 €
◆ Evacuation du chantier	3.806,00 €
◆ Camion grue pour manutention	2.000,00 €
◆ Coût de transport	3.000,00 €
◆ Sauvetage de la ferraille	- 2.600,00 €
◆ Récupération pièces détachées	- 1.500,00 €

◆ Total H.T.	221.706,00 €

Nous examinons ci-après chacun des postes de la réclamation.

5.2.1. - VALEUR DE REMPLACEMENT

5.2.1.1. - JUSTIFICATION DU REMPLACEMENT

Nous avons constaté que la totalité du mât supérieur et de la flèche a été déformée lors de l'effondrement de la grue.

Par ailleurs, la liaison entre le mât inférieur et le mât supérieur a été partiellement détruite.

Enfin, la partie inférieure elle-même a subi des efforts pour lesquels elle n'est pas prévue.

Nous avons ainsi pu constater que les vérins de réglages constituant l'appui sur le sol, étaient fléchis.

Les éléments de grue à tour sont tous des éléments de sécurité dont la défaillance mettrait en jeu la vie des opérateurs à proximité.

C'est la raison pour laquelle la plus grande partie de la grue devrait être remplacée par des éléments neufs.

Les constructeurs de grue sont très réticents pour effectuer des réparations sur les grues accidentées et cela avec juste raison.

Des défauts ont pu voir le jour, sans qu'ils soient apparents.

Une grue travaille à la fatigue et il peut se produire par la suite des avaries majeures ayant progressé de façon invisible.

En conséquence, compte tenu de l'ampleur des dommages affectant cette grue, seul un remplacement complet peut être envisagé.

.../...

5.2.1.2. - COUT DE REMPLACEMENT

Dans son dire du 29 Janvier 2010, Maître NABA fait état d'une facture proforma de MANITOWOC du 07/08/2009 pour un montant de 217.000 € (Voir D12).

Toutefois, ce document n'a pas été joint en pièce justificative à la réclamation, ni communiqué par ailleurs.

Nous ne sommes donc pas en mesure d'apprécier si les caractéristiques du matériel proposé en remplacement correspondent à celles de la grue accidentée.

De même, les conditions commerciales ne sont pas précisées, en particulier le montant de la remise par rapport au prix catalogue.

Cette valeur n'est donc pas utilisable.

5.2.1.3. - VALEUR A NEUF DE LA GRUE

La facture d'achat de la grue accidentée a été communiquée (voir pièce annexe n° 6).

Elle s'élève à 170,624,00 € H.T.

Le type et le numéro de fabrication figurant sur ce document correspondent effectivement à ceux relevés sur la grue accidentée, à savoir (voir paragraphe II. 1.1.):

- ◆ Type : GTMR 386 B.
- ◆ Numéro : 404817.

Pour apprécier la valeur de la grue au moment du sinistre, donc en août 2009, nous disposons de plusieurs méthodes :

- ◆ Par application des indices industriels.
- ◆ D'après la cote FNTP.
- ◆ Par calcul de la vétusté à partir de la valeur d'achat.
- ◆ Par comparaison avec les valeurs marché.

5.2.1.4. - INDICES INDUSTRIELS

Le prix d'achat de la grue en juillet août 2007 est de 170.624,00 €.

Il convient de noter que la valeur de remplacement (annoncée par SOFRAL) de 217.000,00 € représenterait une augmentation d'environ 27 % par rapport à ce prix.

Cette augmentation de 27% sur deux ans ne nous paraît pas justifiée.

Nous rappelons par exemple l'indice des prix des produits métallurgiques :

- ◆ En juillet 2007 : 128,7.
- ◆ En août 2009 : 107,6.

Nous constatons donc que globalement sur la période considérée le prix des produits métallurgiques a baissé de 16%, l'augmentation de 27% résultant de la facture proforma (non fournie) n'est donc pas acceptable.

5.2.1.5. - CALCUL DE LA VETUSTE

Nous déterminons ci-après la valeur vénale de la grue accidentée en appliquant sur la valeur d'achat un coefficient de vétusté.

Ce coefficient de vétusté est issu d'une courbe de dépréciation établie par des industriels pour des machines dont la durée de vie est de l'ordre de 20 ans.

Cette courbe peut se traduire sous la forme du tableau suivant pour les 10 premières années.

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coefficient	0,95	0,89	0,81	0,74	0,68	0,63	0,58	0,54	0,51	0,49

Il convient de noter qu'il est considéré une perte de valeur de 5% au moment de l'acquisition du matériel.

La grue a été achetée par SOFRAL fin juillet, début août 2007 (voir pièce annexe n° 6).

La grue a été accidentée début mars 2009 soit 1 ans et 7 mois après son achat.

Pour déterminer la valeur de la grue au moment de l'accident, il y a lieu d'appliquer un coefficient de vétusté compris entre celui de l'année 1 et celui de l'année 2.

Par interpolation linéaire, le coefficient de vétusté est égal à :

$$0,89 - (0,89 - 0,81) \times \frac{7}{12} = 0,84$$

La valeur vénale de la grue en mars 2009 serait donc de :

$$170.624,00 \times 0,84 = 143.324,16 \text{ € H.T.}$$

Compte tenu du bon état d'entretien constaté, aucune dépréciation de la valeur relative à l'état de la grue, n'est appliquée.

5.2.1.6. - COTE FNTF

La Fédération Nationale des Travaux Publics publie une cote de l'occasion pour un grand nombre de matériel.

Pour les grues POTAIN, type 386B de 2007, la cote s'élevait à 216.370 € en décembre 2009.

Nous constatons donc que cette cote est très optimiste puisque la valeur de la cote est bien supérieure à la valeur d'achat deux ans plus tôt.

La valeur ainsi trouvée ne peut correspondre à une valeur raisonnable.

Nous faisons observer que la cote FNTF donne les valeurs suivantes :

- ◆ Valeur machine de 2009 : 268.830,00 €
- ◆ Valeur de 2008 : 239.660,00 €
- ◆ Valeur de 2007 : 216.370,00 €.

La décote de 2009 à 2007 représente donc $216.370 / 268.830 = 80\%$.

Ceci est très proche de la courbe de dépréciation que nous avons retenue.

5.2.1.7. - VALEUR PAR COMPARAISON

Nous avons recherché la valeur de grues du même type qui seraient en vente sur le marché de l'occasion.

Nous n'en avons trouvé qu'une en France et une en Italie mais les vendeurs ne publient pas de prix proposé et ne souhaitent pas communiquer en dehors d'une transaction commerciale.

En fait, le prix se négocie cas par cas et le nombre de transactions est beaucoup trop faible pour pouvoir en tirer une tendance moyenne fiable.

5.2.1.8. - CONSEQUENCE : VALEUR RETENUE

Nous retiendrons la valeur obtenue grâce à la courbe de dépréciation pour vétusté en rappelant que le pourcentage de dépréciation est du même ordre de grandeur que celui résultant de l'analyse des valeurs FNTF.

Soit, valeur vénale en mars 2009 : 143.324,16 € H.T.

5.2.2. - EVACUATION DU CHANTIER

Ce poste de réclamation est relatif au coût d'évacuation de la grue accidentée du chantier chez un ferrailleur, soit 3.806,00 € H.T.

Maître NABA fait état d'un devis MANITOWOC dans son dire du 29/01/2010 (Voir D12).

Mais, ce document n'a pas été annexé en pièce justificative à la réclamation ni communiqué au cours de nos opérations.

Nous considérons toutefois que ce coût est réaliste et nous le retenons.

5.2.3. - CAMION GRUE POUR MANUTENTION

De même que pour l'évacuation, ce poste de réclamation figure dans le dire de Maître NABA du 29/01/2010 sans justificatif.

Il est réclamé 2.000,00 € pour manutention par camion grue FOSELEV, soit 2 jours de travaux.

Cette prestation correspond au déplacement des vestiges de la grue qui gênait la poursuite du chantier.

Le coût proposé est normal pour cette prestation et nous le retiendrons.

5.2.4. - COUT DE TRANSPORT

La nature et l'objet du transport ne sont pas explicités dans la réclamation.

Il n'est notamment pas précisé si cette prestation est relative au transfert des éléments de la grue accidentée du chantier vers le ferrailleur ou si elle est complémentaire à l'évacuation.

Le transport des éléments de grue accidentée est normalement prévu dans la prestation d'évacuation.

La prestation réclamée paraît donc superflue.

En l'absence de toute justification de la part de SOFRAL, nous considérons que la prestation de transport est superflue et injustifiée.

Nous ne retiendrons pas ce poste de coût.

5.2.5. - SAUVETAGE DE LA FERRAILLE

Ce poste de réclamation est relatif au gain estimé résultant de la vente de la grue à la ferraille.

Ce gain est estimé par SOFRAL à 2.600,00 € H.T., soit 30,5 tonnes à 85,00 € H.T. la tonne (voir D12).

Il convient de noter qu'aucun justificatif n'a été fourni à l'appui des valeurs utilisées pour l'estimation.

Pour l'année 2009, le cours moyen de la ferraille s'établit aux environs de 130 € par tonne.

Le coût de 85 € par tonne retenu par SOFRAL est donc plutôt faible.

Nous retiendrons un coût plus réaliste de 110 €/tonne compte tenu de la nature de la ferraille à reprendre, soit une valeur de sauvetage de :

$$30,5 \text{ T} \times 110 \text{ €/T} = 3.355,00 \text{ € H.T.}$$

5.2.6. - RECUPERATION PIECES DETACHEES

Ce poste de réclamation est relatif au gain estimé résultant de la récupération de certaines pièces de la grue accidentée pour un usage de pièces détachées.

Ce gain est estimé par SOFRAL à 1.500,00 € HT. (voir D12).

Il s'agit d'une valeur symbolique car le moindre composant est très cher sur une grue.

Nous retiendrons donc le coût proposé.

5.2.7. - CONSEQUENCE : PREJUDICE SOFRAL

A l'issue de l'examen de la réclamation présentée par SOFRAL, nous proposons de retenir les éléments suivants :

◆ Valeur de remplacement de la grue	143.324,16 €
◆ Evacuation du chantier.	3.806,00 €
◆ Camion grue pour manutention :	2.000,00 €
◆ Coût de transport : non retenu.	0,00 €
◆ Sauvetage de la ferraille :	- 3.355,00 €
◆ Récupération pièces détachées.	- 1.500,00 €

◆ Total H.T.	144.275,16 €

Nous proposons de retenir la somme de 144.275,16 € H.T. comme montant du préjudice de SOFRAL.

5.3. - RECLAMATION URBASER

La société URBASER a annoncé lors de la réunion tenue le 24 septembre 2009 un préjudice indirect d'environ 230.000 €.

Cette société a indiqué que sa réclamation restait à parfaire avant d'être communiquée.

A la date de clôture de nos opérations, aucune réclamation écrite n'a été communiquée par URBASER.

- 6 - REPONSE AUX DIRES

Conformément à l'article 276 du Code de Procédure Civile, nous répondons aux dires écrits des parties reçus après envoi de notre projet de conclusions.

6.1. - DIRE n° 2 de Maître RUIVO du 12/10/2009 (D7)

Objet	Réponse
<p>Communication de la note technique du cabinet ABEX pour le compte de MANITOWOC. Note technique n° 2 ABEX.</p>	
<p>§ 2. Sur le jeu des axes. Les axes peuvent entrer et sortir sans effort.</p>	<p>En situation les axes sont en appui, malgré les jeux existants sur les oreilles et le tenon. Pour les extraire, il faudrait exercer un effort supérieur au frottement sur les appuis ce qui n'est pas envisageable. Il n'y a que dans le cas où l'assemblage est soulagé de l'effort de compression que l'extraction est facile. Cette configuration se produit temporairement du côté au vent des assemblages lorsque le vent souffle en rafale.</p>
<p>Réaliser un essai sur cette grue équivalente est sans intérêt</p>	<p>Nous sommes tout à fait d'accord.</p>
<p>§ 3. Sur les obligations du grutier. Les goupilles et les broches étaient en place.</p>	<p>La présence des broches est éventuellement détectable depuis le sol pour le premier niveau d'assemblage.</p>
<p>§ 4. Sur le gardiennage du chantier. Quelles sont les obligations du gardien du chantier.</p>	<p>La convention passée entre URBASER et la société de gardiennage a été communiquée postérieurement à ce dire. La mission figurant dans cette convention est de protéger le site contre toute malveillance et intrusion non conforme.</p>

6.2. - DIRE de Maître PERROUX du 23/10/09 (D8)

Nous répondons à ce dire et au dire de Monsieur LETORET annexé.
Nous avons largement répondu à ce dire au paragraphe 3.3.3.1. ci-dessus.

Objet	Réponse
Communication du rapport LETORET et observations pour URBASER. Les broches doivent être bloquées par deux goupilles.	Les deux perçages sur la broche ne sont pas destinés à recevoir chacun une goupille. La notice technique, commune à toutes les grues de même type, prévoit le blocage par une goupille en montage standard.
La goupille sort lorsque la broche est placée verticalement.	Il n'y a aucun impératif technique à placer la broche verticalement. Le positionnement, de force, de la broche verticalement amène à forcer l'appui de la goupille sur la structure ce qui peut éventuellement déformer cette dernière par flexion mais ne provoque pas son éjection.
Rapport LETORET annexé : Il a été refusé d'examiner une grue identique.	L'examen des autres assemblages du mât de la grue accidentée, non dégradés, a été réalisé sur le site lors des réunions contradictoires. L'examen d'une autre grue de même type était inutile.
Il a été procédé à l'examen d'une grue GTMR 386 au MANS. Les broches devraient recevoir deux goupilles chacune.	Cette expertise n'a pas été réalisée au contradictoire des parties et notamment du constructeur. Cette affirmation est basée sur la présence de 2 perçages sur chaque broche. La notice technique établie par le constructeur prévoit pour un assemblage 4 axes, 4 broches et 4 goupilles, donc une goupille par broche.
L'examen de la grue démontre l'utilité des 2 goupilles par broche.	Nous ne sommes pas du tout d'accord avec cette affirmation (voir paragraphe 3.3.3.1.).
La position normale de la poignée de la broche est verticale.	Cela n'est pas une spécification du constructeur et n'a strictement aucun intérêt.
Pour terminer la mise en place, il faut revenir à la position verticale.	La mise en place est terminée quand la goupille est en place, quelle que soit la position de la poignée. Il n'existe aucune raison de "revenir à la position verticale".

Objet	Réponse
<p>La goupille est sortie lorsque la broche a été tournée en position verticale.</p>	<p>Nous avons indiqué au paragraphe 3.3.3.1. que cette éjection de la goupille lors de l'essai de Monsieur LETORET provenait probablement d'un mauvais positionnement initial de celle-ci.</p> <p>En outre, la sortie de la goupille par appui forcé sur la structure paraît techniquement étrange.</p> <p>En effet, le dépassement des extrémités de la goupille par rapport à la broche est nettement supérieur à l'écart entre la broche et la structure.</p> <p>Ceci fait que les extrémités de la goupille viennent en appui sur la structure suivant un angle entre le plan d'appui et le fil de goupille très fermé.</p> <p>Dans ces conditions, l'effort d'appui est pratiquement perpendiculaire à l'axe du fil.</p> <p>Si c'est le fil passant dans le perçage qui est en appui, l'extrémité dépassante est fléchie, ce qui bloque le coulisement dans le perçage.</p> <p>Si c'est le fil passant à l'extérieur qui est en appui, l'extrémité dépassante est fléchie, ce qui augmente le serrage sur la broche.</p> <p>En aucun cas, la goupille n'est éjectée.</p>
<p>La 2^{ème} goupille est utile pour la sécurité du blocage.</p>	<p>Il convient de rappeler que la goupille de broche ne constitue que la sécurité de la sécurité de l'axe constituée par la broche.</p> <p>Il existe des milliers de grues présentant le même type de montage à une seule goupille et nous n'avons eu connaissance d'aucun sinistre du même type.</p>
<p>Pourquoi la trappe sur l'échelle à crinoline fermant l'accès à la partie haute n'était pas en place.</p>	<p>Nous ne connaissons pas la réponse à cette question.</p>

6.3. - DIRE de Maître PERROUX du 02/10/2009 (D9)

Objet	Réponse
La théorie du sabotage résulte d'un raisonnement par défaut et non d'une analyse concrète des éléments de fait.	Nous ne sommes pas du tout d'accord. Nous avons démontré qu'il n'existe, techniquement qu'une seule possibilité : les goupilles ont été enlevées volontairement. Ceci doit être considéré comme un fait et non comme une théorie.
Aucun élément n'a permis d'apporter le moindre fondement à la théorie du sabotage.	Nous rappelons que nous avons démontré techniquement que seule une intervention manuelle d'extraction des goupilles pouvait expliquer le sinistre. La description, par ce dire, du profane qui prend le risque de monter à 12 m de haut avec 120 km/h de vent est de la littérature. En revanche, l'enlèvement simultané des 4 goupilles est un fait. Il nous est impossible d'aller au-delà et d'imaginer qui l'a fait et pourquoi.
Est-il concevable que cet individu non identifié ait pu risquer sa vie en retirant manuellement goupilles, broches et axes sur les deux angles de la grue malgré l'avis de tempête.	Non seulement c'est concevable mais c'est certainement ce qui s'est passé, avec toutefois plusieurs nuances : - En premier lieu, il n'était ni utile ni possible de retirer les axes. Nous avons émis cette hypothèse mais après réflexion et en fonction des jeux disponibles, les axes ont pu avancer seuls lors des rafales de vent (voir nos explications sur les jeux ci-dessus). - En second lieu, il suffisait de retirer les goupilles et éventuellement les broches. Dans cette situation, le risque de chute de la grue n'était pas du tout immédiat.
Pour quel motif aurait-il agi de la sorte ?	Nous ne sommes qu'expert technique et non pas psychologue. Nous ferons simplement observer que le projet de l'incinérateur de FOS défraye la chronique depuis de nombreuses années.
Pourquoi de la boue sur les broches ?	Des réponses ont été apportées lors de la réunion du 24/11/2009. Des flaques d'eau, pas forcément pluviale, ont pu subsister et ne pas s'assécher rapidement sous l'effet du vent. (Il y a beaucoup d'eau sur un chantier de génie civil).

Objet	Réponse
Présence de rouille sur un des deux axes manquants.	Cette présence n'est pas forcément due à une exposition prolongée de l'atmosphère. L'oxydation apparaît très rapidement sur un acier à nu.
P 3. Rapport des constatations de Monsieur LETORET.	Il a déjà été répondu à la note de Monsieur LETORET lors de la réponse au dire précédent (voir § II. 6.2. ci-dessus).
Chacune des broches doit comporter 2 goupilles.	Nous avons vu que ceci est une appréciation sans fondement de Monsieur LETORET.
La fiche technique indique l'installation de 4 goupilles par broche.	Il s'agit d'une erreur de lecture de la part de l'auteur du dire d'autant plus que chaque broche n'a que deux trous. La notice technique indique pour un assemblage la nécessité de disposer de 4 axes, 4 broches et 4 goupilles, soit une goupille par broche.
Il est nécessaire de placer la broche en position verticale.	Nous avons vu que cette affirmation ne repose sur aucun fondement.
La présence d'une 2 ^{ème} goupille est essentielle.	La présence d'une seule goupille est essentielle. L'installation d'une 2 ^{ème} goupille est impossible.
Des pièces de sécurité ont clairement fait défaut.	A l'issue du montage initial de la grue, les pièces de sécurité en question étaient en place conformément aux spécifications du constructeur. Cette présence a dûment été constatée. Aucune défaillance de conception ou de réalisation ne peut être imputée à MANITOWOC et à SOFRAL. Si les 4 goupilles de sécurité ont fait incontestablement défaut, cela ne peut être dû qu'à leur enlèvement volontaire.
Défaillance dans la fréquence des contrôles de la grue (1°).	Le premier contrôle périodique a effectivement été effectué environ 5 mois après l'échéance annuelle. La cause de ce retard n'a pas été explicitée et ce retard n'est pas forcément dû seulement au propriétaire de la grue. De toute manière, l'accident de la grue s'est produit peu de temps après le contrôle périodique. L'accident n'est donc pas lié à la fréquence des contrôles. Il convient de rappeler que le contrôle régulier de la structure et donc des assemblages, est, suivant les instructions du constructeur, à la charge du grutier (voir pièce annexe n° 5). Or, le grutier est un employé de l'exploitant de la grue et non du loueur ou du constructeur.

Objet	Réponse
P 4. (2°) Qualité du contrôle du 29/01/2009.	<p>Le contrôle périodique de la grue nécessite la vérification d'un certain nombre de points suivant un canevas préétabli.</p> <p>La vérification de nombreux points peut se faire par un seul contrôleur.</p> <p>Si deux contrôleurs sont intervenus, il y a certainement eu une répartition des tâches de vérification.</p> <p>Ainsi le temps global de contrôle est supérieur, sans être deux fois supérieur, au temps de présence des deux contrôleurs.</p> <p>En tout état de cause, la qualité du contrôle n'est pas directement liée au temps qui est consacré à celui-ci.</p> <p>Aucun élément ne permet d'affirmer que les contrôleurs n'ont pas consacré le temps nécessaire à la réalisation de leur mission.</p>
(3°) Rapports établis par KUPIEC.	<p>Il y a apparemment une confusion dans l'analyse des rapports de contrôle de la grue.</p> <p>Il existe deux rapports :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Celui établi à l'issue de la vérification avant mise en service référencé AB. V0709069.RLP (voir pièce annexe n° 3). - Celui établi à l'issue de la vérification périodique du 29/01/2009 référencé GG. K40901051.RLP (voir pièce annexe n° 4). <p>La liste des documents fournis est différente entre ces deux rapports.</p> <p>Celle du premier rapport est nécessairement plus complète car il s'agit de l'ouverture du dossier concernant la grue.</p> <p>Celle du second rapport se limite aux documents nécessaires au suivi de la grue.</p> <p>Toutefois, les documents fournis sont ceux qui sont fournis au contrôleur pour assurer sa mission de vérification.</p> <p>En aucun cas, il ne s'agit de documents remis avec le rapport de vérification.</p> <p>Le contenu des rapports de vérification est conforme à la réglementation applicable à l'équipement concerné.</p>
P 5. (4°) Absence de la trappe de sécurité	<p>Si cette trappe a été fournie à la livraison de la grue sur le chantier son absence n'est pas forcément imputable au constructeur ou au loueur.</p>

6.4. - DIRE de la SCP BOPS du 26/01/2010 (D11)

Objet	Réponse
Communication d'une nouvelle note de Mr LETORET. Note complémentaire à la note du 23/10/2009. P 1.	Aucune observation à formuler.
P 2.	Aucune observation complémentaire à formuler par rapport à la réponse à la note du 23/10/2009 (voir § II. 6.2.).
P 3 et 4. L'axe n'est pas centré sur la pièce support, ce qui est un défaut de fabrication.	L'existence d'un défaut pourrait s'apprécier : - Soit par rapport à un plan. - Soit en raison d'un dysfonctionnement. Nous ne sommes en présence ni de l'un ni de l'autre.
P 4. La ferrure ne laisse pas de place pour la 2 ^{ème} goupille.	Ceci est normal puisque cette ferrure est conçue pour le montage d'une seule goupille.
Les goupilles sont trop longues.	La longueur des goupilles est adaptée au montage sur la broche.
Si la poignée de broche est tournée la goupille est éjectée.	Nous ne sommes pas du tout d'accord comme démontré précédemment.
Ne pas se référer aux explications à la James Bond.	L'effondrement de la grue suite à un acte délibéré résulte de l'examen de faits techniques avérés.

6.5. - DIRE n° 7 de Maître NABA du 29/01/2010 (D12)

Objet	Réponse
Observations d'ALBINGIA sur le dire URBASER du 26/10/2009 (D9). P 1. Les essais réalisés par Mr LETORET montrent la sécurité de la 2 ^{ème} goupille.	Le rôle de sécurité de la 2 ^{ème} goupille, non installable, est purement hypothétique.
P 2. Les goupilles présentent des traces de rouille.	il n'a pas été fait état de traces de rouille sur les goupilles mais sur un des axes. Il a été répondu sur la relation entre les traces de rouille et l'antériorité de la sortie de l'axe pour la réponse au dire de Maître PERROUX du 26/10/2009 (voir § II. 6.3.).
La responsabilité de SOFRAL n'est pas engagée.	Nous n'avons aucune observation à formuler concernant les responsabilités.
P 3. Préjudice subi par SOFRAL de 221.706 € H.T.	L'examen de cette réclamation fait l'objet du § II. 5. Préjudice du présent rapport et plus particulièrement du § II. 5.2. Réclamation SOFRAL.

- III - CONCLUSIONS -

Après avoir entendu les parties, nous avons examiné la grue litigieuse et nous avons analysé les documents communiqués par les parties.

Nous répondons de la façon suivante aux divers points de notre mission :

- 1 - EXAMEN DES DESORDRES

Les désordres affectent une grue à tour à montage rapide, type 386 R de POTAIN, numéro de série 404 817.

Cette grue était située sur le site de l'incinérateur de la communauté urbaine de MARSEILLE, en construction à FOS SUR MER.

Au cours de la nuit du 6 au 7 Mars 2009, le mât de la grue s'est désolidarisé à mi hauteur environ.

La partie supérieure du mât et la flèche sont tombées vers le Sud.

Nous disposons d'un grand nombre de photographies de très bonnes qualités prises par les experts d'assurance très peu de temps après le sinistre.

- 2 - ORIGINE TECHNIQUE DE L'EFFONDREMENT

Les photographies produites nous ont permis de recouper nos propres observations.

L'effondrement s'est produit à la jonction entre deux éléments de mât par une nuit de vent violent de Nord-nord-ouest.

Ces éléments sont reliés par leur 4 angles à l'aide dans chaque angle :

- ◆ D'un axe qui transmet les différents efforts.
- ◆ D'une broche qui interdit le glissement axial de l'axe.
- ◆ D'une goupille "béta" qui bloque la translation de la broche.

Après l'accident, les 4 assemblages ont été retrouvés sans les goupilles. 3 des 4 goupilles ont été retrouvées au sol.

.../...

Après analyse détaillée, nous avons montré que l'accident était dû à la succession des faits suivants :

- ◆ Enlèvement, nécessairement volontaire, des 4 goupilles.
- ◆ Les deux broches situées au Nord ont pu également être enlevées volontairement, mais ce n'est pas certain.
Les mouvements de structure dus au vent ont pu éjecter peu à peu les deux broches au Nord.
- ◆ En raison du vent violent, l'effort sur les deux axes Nord était très variable et il était nul par instant.
Cela a permis le déplacement axial de ces axes.
Dans le même temps, les deux axes Sud étaient soumis à des efforts très importants et ils n'ont pas bougé.
- ◆ Les deux axes Nord ont été éjectés successivement.
- ◆ Le haut du mât n'étant plus retenu s'est effondré vers le Sud.

Il nous paraît important de souligner :

- ◆ Que le fait générateur du sinistre est l'enlèvement des goupilles.
- ◆ Que les 4 goupilles n'ont pu être éjectées simultanément.
Cela serait déjà très étonnant pour une goupille et c'est statistiquement impossible pour 4 goupilles.

- 3 - IMPUTABILITE

L'effondrement est dû à l'enlèvement volontaire des goupilles.
Cet enlèvement ne résulte ni du montage, ni du contrôle de la grue ni de travaux ultérieurs.

Nous ne disposons d'aucun élément permettant de déterminer qui a enlevé les goupilles.

- 4 - REPARATION DE LA GRUE

Compte tenu de l'importance des dommages, la grue n'est pas réparable.

- 5 - PREJUDICES

Seule, la société SOFRAL a établi une réclamation concernant le préjudice qu'elle avait subi.

Il est uniquement constitué de pertes directes dues à la mise au rebut de la grue.

Nous proposons de retenir la somme de 144.275,16 € H.T.

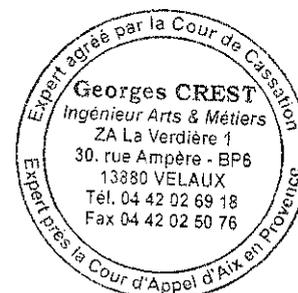
La société URBASER avait annoncé initialement un préjudice important mais elle n'a fourni aucun élément à ce sujet.

Nous ne l'avons donc pas retenu.

Après avoir répondu aux dires, nous clôturons notre rapport.

Fait à VELAUX, le 5 Mars 2010





G. CREST

Le présent rapport est transmis au Tribunal ainsi qu'à Maître NABA, à Maître PERROUX, à Maître ORMEN, à Maître RUIVO, à Maître LACAN, à Maître PENSO.

.../...