

**RAPPORT
D'ENQUÊTE TECHNIQUE**
sur le heurt du pont SNCF
de La Voulte-sur-Rhône
par le bateau à passagers
VIKING HERMOD
le 6 juin 2015

Décembre 2017

**Bureau d'Enquêtes sur les Accidents
de Transport Terrestre**

Affaire n° BEATT-2015-007

**Rapport d'enquête technique
sur le heurt du pont SNCF
de La Voulte-sur-Rhône (07)
par le bateau à passagers
VIKING HERMOD
le 6 juin 2015**

Bordereau documentaire

Organisme commanditaire : Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES)

Organisme auteur : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT)

Titre du document : Rapport d'enquête technique sur le heurt du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône (07) par le bateau à passagers VIKING HERMOD le 6 juin 2015

N° ISRN : EQ-BEAT--17-10--FR

Proposition de mots-clés : avarie, manœuvrabilité, propulseurs, radar, balise, vigilance

Avertissement

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre des articles L. 1621-1 à 1622-2 et R. 1621-1 à 1621-26 du code des transports relatifs, notamment, aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre.

Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents, en déterminant les circonstances et les causes de l'événement analysé et en établissant les recommandations de sécurité utiles. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités.

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

SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	9
RÉSUMÉ.....	11
1 - CONSTATS IMMÉDIATS ET ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....	13
1.1 - Les circonstances de l'accident.....	13
1.2 - Le bilan humain et matériel.....	13
1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête.....	13
2 - CONTEXTE DE L'ACCIDENT.....	15
2.1 - Le règlement général de police de la navigation intérieure.....	15
2.2 - Le balisage des voies navigables de grande largeur.....	15
2.3 - Le règlement particulier de police sur le Rhône.....	16
2.4 - Les titres de navigation des bateaux.....	17
2.5 - Les certificats requis pour la conduite d'un bateau de commerce.....	17
2.6 - Les heures de travail pour le personnel naviguant affecté au transport de personnes...18	
2.7 - La navigation au radar.....	18
2.7.1 -Le principe général du radar.....	18
2.7.2 -L'amélioration des échos par temps de pluie.....	19
2.8 - La procédure à mettre en œuvre en cas d'accident sur le Rhône.....	19
2.9 - Les conditions de navigation le jour de l'accident.....	20
2.9.1 -La météorologie.....	20
2.9.2 -La luminosité.....	20
2.9.3 -Le débit du Rhône et le courant.....	20
3 - COMPTE RENDU DES INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.....	21
3.1 - Le bateau VIKING HERMOD.....	21
3.1.1 -La présentation générale.....	21
3.1.2 -Le titre de navigation du bateau à passagers VIKING HERMOD.....	22
3.1.3 -L'équipage du bateau.....	22
3.1.4 -Les instruments de navigation.....	22
3.1.5 -La propulsion.....	24
3.1.6 -Les voyages programmés.....	24
3.2 - Le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône et son approche.....	25
3.2.1 -L'approche du pont SNCF.....	25
3.2.2 -Le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône.....	26
3.2.3 -Les accidents précédents au passage du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône.....	27
3.3 - L'état du bateau après l'accident.....	28
3.4 - L'état du pont SNCF après l'accident.....	29

3.5 - Les résumés des témoignages.....	29
3.5.1 -Le témoignage du capitaine en second.....	29
3.5.2 -Le témoignage du capitaine.....	29
3.6 - L'expertise du bateau après le heurt avec le pont SNCF.....	31
3.7 - Le talonnage antérieur du bateau à Mâcon.....	31
3.7.1 -Le départ du bateau de Mâcon.....	31
3.7.2 -Le bateau a talonné sur un haut fond.....	32
3.7.3 -Les dégâts occasionnés par le talonnage.....	32
3.7.4 -La modification du programme de la croisière prévue.....	32
3.8 - Le registre des heures de travail et de repos.....	33
3.9 - L'état du bateau à la présentation au pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône.....	33
3.10 - Les réparations du bateau le heurt du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône.....	33
4 - DÉROULEMENT DE L'ACCIDENT ET DES SECOURS.....	35
4.1 - Le talonnage à Mâcon.....	35
4.2 - Le heurt du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône.....	35
5 - ANALYSE DES CAUSES ET FACTEURS ASSOCIÉS, ORIENTATIONS PRÉVENTIVES..	37
5.1 - Les aides radar à la navigation.....	37
5.2 - Le signalement aux autorités de toute avarie qui affecte les capacités de manœuvre des bâtiments.....	37
5.3 - Le respect des limites horaires maximales quotidiennes de travail.....	38
6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	39
6.1 - Les causes directes de l'accident.....	39
6.2 - Les recommandations.....	39
ANNEXE : Décision d'ouverture d'enquête.....	41

Glossaire

- **CNR** : Compagnie Nationale du Rhône
- **CODIS** : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours
- **DDT 69** : Direction Départementale des Territoires du Rhône
- **PK** : Point Kilométrique
- **VHF** : Very High Frequency ; radiocommunication à très haute fréquence
- **VNF** : Voies Navigables de France
- **RGPNI** : Règlement Général de Police de la Navigation Intérieures
- **RPP** : Règlement Particulier de Police

Résumé

Le bateau à passagers « VIKING HERMOD » assure des croisières sur le Rhône entre Mâcon et Avignon. Parti de Lyon, il descend ce fleuve le 6 juin 2015 lorsqu'il est pris dans un violent orage accompagné d'une pluie intense réduisant fortement la visibilité.

Ayant déjà franchi l'écluse de Beauchastel, le bateau ne peut plus faire escale et doit poursuivre sa route.

Il se présente devant le pont de La Voulte-sur-Rhône, situé au PK 128,6, pour franchir la passe des bateaux avalants. C'est dans ces conditions qu'il se trouve poussé sur la pile de pont, qui se trouve à gauche de sa route, par le vent fort accompagnant l'orage, sans pouvoir contrôler sa position, ni à vue, ni au radar. Lorsque le capitaine peut enfin distinguer le pont qui est proche, le bateau ne peut plus éviter la collision et, vers 22h30, celui-ci heurte la pile du pont avec ses superstructures situées à bâbord.

Les investigations effectuées permettent d'établir que la cause directe de l'accident est dû à la mauvaise approche du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône par le bateau à passagers VIKING HERMOD qui s'est présenté trop à gauche de la passe des bateaux avalants. Cette situation est directement liée à l'orage qui sévissait au moment de la manœuvre considérée. Les fortes pluies ont réduit à néant la visibilité et ont saturé l'image radar d'échos. L'approche s'est ainsi faite sans possibilité de détection des balises marquant les piles de pont. Dans le même temps, le vent fort a poussé le bateau contre la pile du pont située à gauche du passage des bateaux avalants.

Découvrant la pile de pont au dernier moment sur l'avant du bateau, le capitaine n'a pas pu totalement l'éviter, d'autant plus que la capacité de manœuvre du bateau était réduite par l'avarie de deux des quatre propulseurs arrière.

Trois facteurs ont contribué à cet accident :

- l'absence de détection radar des balises positionnées en amont des piles de pont ;
- la capacité de manœuvre du VIKING HERMOD qui était restreinte par l'avarie de deux des quatre propulseurs azimuthaux arrière assurant la propulsion et la manœuvrabilité du bateau ;
- la charge de travail du capitaine qui a pu voir sa vigilance et ses capacités de décisions amoindries par la fatigue liée au nombre élevé d'heures de travail résultant de l'échouement du bateau à passagers VIKING HERMOD à Mâcon et des réparations qui en ont découlé.

À la lumière de ces éléments, le BEA-TT adresse à la compagnie Viking River Cruises une recommandation portant sur la nécessité de signaler aux autorités, conformément aux règles de police, toute avarie susceptible de mettre en cause la manœuvrabilité des bateaux ou la sécurité de la navigation.

Au-delà de cette recommandation formelle, le BEA-TT attire l'attention de la compagnie Viking River Cruises sur la nécessité d'encourager les équipages à respecter les limites maximales des heures de travail prévues par la réglementation, et invite le gestionnaire de la voie d'eau à étudier l'installation de réflecteurs radar.

1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

1.1 - Les circonstances de l'accident

Le bateau à passagers « VIKING HERMOD » assure des croisières sur le Rhône entre Mâcon et Avignon. Parti de Lyon, il descend ce fleuve le 6 juin 2015 lorsqu'il est pris dans un violent orage accompagné d'une pluie intense réduisant fortement la visibilité.

Ayant déjà franchi l'écluse de Beauchastel, le bateau ne peut plus faire escale et doit poursuivre sa route.

Il se présente devant le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône, situé au PK 128,6, pour franchir la passe des bateaux avalants¹. Sans pouvoir contrôler sa position, ni à vue, ni au radar saturé d'échos dus à la forte pluie, le capitaine ne distingue que tardivement sa dérive sur la pile de pont, poussé par le vent violent. Malgré une ultime manœuvre d'évitement lorsqu'il peut enfin distinguer le pont qui est proche, le bateau ne peut plus éviter la collision et, vers 22h30, celui-ci heurte la pile du pont avec ses superstructures situées à bâbord.

1.2 - Le bilan humain et matériel

Les passagers ont débarqué du bateau lors de sa dernière escale à Lyon et aucun n'était donc présent à bord au moment du choc du VIKING HERMOD contre la pile du pont de La Voulte-sur-Rhône. On ne déplore aucun blessé.

En revanche, les superstructures situées à bâbord du bateau sont enfoncées sur une vingtaine de mètres, les vitres sont éclatées et les salons sont très endommagés.

Après la collision, le bateau fait escale à l'appontement du Pouzin au PK 134, et, pendant la manœuvre d'accostage, il perd l'ancre arrière entre les PK 133 et 134.

Des épaufrures sont visibles sur la pile du pont de La Voulte-sur-Rhône qui a subi le choc. Mais le tablier du pont, qui n'a pas été touché, est resté intact.

1.3 - L'engagement et l'organisation de l'enquête

Au vu des circonstances de cet accident, le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre a ouvert, le 11 juin 2015, une enquête technique en application des articles L. 1621-1 à L. 1622-2 du code des transports.

Un enquêteur s'est rendu sur le bateau VIKING HERMOD en réparation pour y rencontrer le second capitaine et le capitaine du bateau, ainsi que le responsable de la société de gestion Viking Cruises SA, afin de recueillir les premiers éléments de l'enquête. Il est allé sur le site de l'accident pour étudier la configuration des lieux, observer l'infrastructure et constater les dégâts. Il a rencontré les représentants de l'unité des permis et des titres de navigation de la Direction départementale des territoires du Rhône (DDT 69) ainsi que les services de la brigade fluviale.

Les représentants de société de gestion Viking River SA, représentant des propriétaires du bateau concerné, ont fourni toutes les indications et les documents demandés par le BEA-TT qui étaient nécessaires à l'établissement du présent rapport.

1 Bateaux qui avancent de l'amont vers l'aval, dans le sens du courant, à l'opposé des bateaux montants.

2 - Contexte de l'accident

2.1 - Le règlement général de police de la navigation intérieure

La police de la navigation sur les fleuves, rivières, canaux, lacs, retenues et étangs d'eau douce ainsi que leurs dépendances, est régie par le règlement général de police de la navigation intérieure (RGPNi) réglementé par décret en Conseil d'État².

Ce texte précise, notamment, les certificats requis pour la conduite d'un bateau à passagers, les règles concernant la tenue de la barre, la navigation par temps bouché et le balisage des chenaux de navigation.

Le RGPNi est complété par des règlements particuliers pris pour son exécution qui prennent la forme d'arrêtés du ministre chargé des voies navigables, d'arrêtés préfectoraux ou inter-préfectoraux.

Ce règlement particulier de police (RPP) est précisé par des avis à la batellerie.

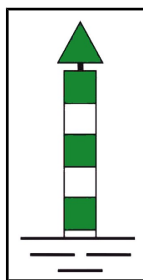
Un avis à la batellerie spécial est édité chaque début d'année et assure la récapitulation de tous les avis à la batellerie dont l'application demeure dans le temps.

2.2 - Le balisage des voies navigables de grande largeur

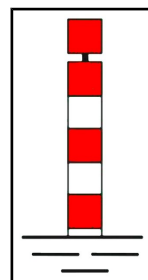
Les signaux de balisage servant à réguler le trafic sur les voies de navigation intérieures figurent en annexe 5 du RGPNi en vigueur.

Des bouées et marques de couleur verte pour rive gauche et rouge pour rive droite³ balisent les rives des voies navigables de grande largeur.

À bandes horizontales telles que celles indiquées sur la figure 1 ci-après, les bouées et marques balisent des obstacles.



**Marque de balisage
d'un obstacle en rive gauche**



**Marque de balisage
d'un obstacle en rive droite**

Figure 1

Ainsi, à l'image des navires venant de la mer qui entrent dans les ports ou les estuaires, les bateaux qui remontent les voies d'eau ont les bouées vertes sur tribord et les bouées rouges sur bâbord.

² Ce décret est codifié dans la partie réglementaire, quatrième partie, au livre II, Titre IV du Code des transports.

³ Les désignations « côté rive droite », « côté rive gauche » de la voie de navigation intérieure s'entendent pour un observateur tourné vers l'aval.

Les piles de pont peuvent être repérées par une marque jaune de balisage supplémentaire telle que celle qui est représentée sur la figure 2 ci-après montrant un espar surmonté d'un réflecteur radar.

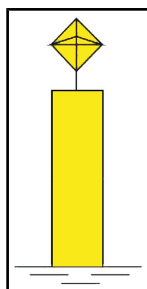


Figure 2 : Marque de balisage supplémentaire marquant notamment les piles de pont à l'aval et à l'amont

Lorsque les arches de pont portent le signal de la figure 3 ci-après, il est recommandé d'utiliser de préférence ces passes, car la navigation venant dans l'autre sens y est interdite. De nuit, ce signal est composé de deux feux blancs alignés horizontalement.

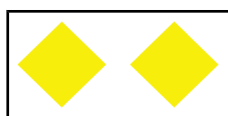


Figure 3 : Marque informant la passe recommandée sous un pont et indiquant que la navigation en sens inverse est interdite

Pour informer les conducteurs des bateaux, deux losanges rouges et blancs tels que ceux indiqués par la figure 4 ci-après, peuvent être positionnés afin de matérialiser les limites des passes sous les ponts. La navigation à l'extérieur de ces limites est interdite.

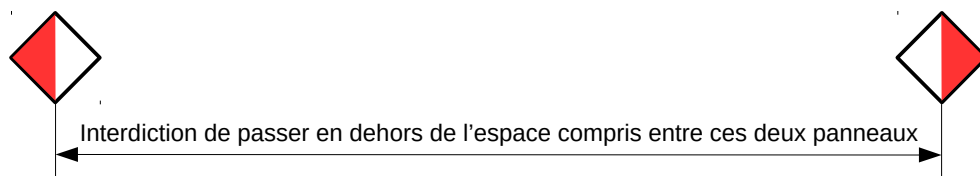


Figure 4 : Limites de la passe sous un pont à l'extérieur desquelles la navigation est interdite

2.3 - Le règlement particulier de police sur le Rhône

Le règlement particulier de police sur le Rhône et la Saône est fixé par arrêté⁴. Ce dernier précise notamment que :

- la vitesse de marche par rapport à la rive des bateaux motorisés ne doit pas excéder 30 km/h sur le Rhône et sur les sections en rivière de la Saône en aval d'Auxonne ;
- la puissance des moteurs installés sur les bateaux doit être suffisante pour permettre aux bateaux montants d'atteindre une vitesse moyenne de 3,6 km/h par rapport aux rives.

⁴ Il s'agit de l'arrêté du 20 décembre 1994 fixant le règlement particulier de police de la navigation sur les canaux, rivières, cours d'eau et plans d'eau domaniaux de la Saône et du Rhône.

Pour les règles de route des bateaux naviguant au radar, le RPP renvoie aux avis à la batellerie.

L'avis à la batellerie n° 1 diffusé au début de chaque année par la direction territoriale Rhône-Saône de VNF précise le règlement particulier de police. Il fournit notamment les informations utiles sur les écluses, les caractéristiques des voies d'eau et des ouvrages, les obstacles à la navigation, le stationnement des bateaux, les règles de routes, la vitesse de marche des bâtiments, les canaux VHF* à utiliser et la procédure en cas d'accident.

Il indique notamment que le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône est situé au PK 128,625 et que la largeur de ses passes est de 45 mètres.

2.4 - Les titres de navigation des bateaux

Pour être admis à naviguer sur les eaux intérieures, tout bateau à passagers doit disposer d'un titre de navigation attestant sa conformité aux prescriptions techniques qui lui sont applicables.

Pour les bateaux à passagers, le titre de navigation est constitué par le certificat communautaire défini par la directive 2006-87-CE du parlement européen et du Conseil du 12 décembre 2006 établissant les prescriptions techniques des bateaux de la navigation intérieure.

Le certificat communautaire comprend un certain nombre de rubriques qui précisent les conditions dans lesquelles il est délivré. Lorsque, dans une rubrique, un choix est offert, les mentions qui ne conviennent pas sont biffées par le service en charge de la délivrance de ces titres au nom de l'autorité compétente.

Toutefois, à la place du certificat communautaire, le titre de navigation peut également être constitué par un certificat de visite des bateaux du Rhin délivré aux bâtiments dont les prescriptions techniques sont conformes à la convention révisée pour la navigation sur le Rhin.

Les titres de navigation peuvent être délivrés par les services des directions départementales en charge de la sécurité des bateaux, sous l'égide des préfets chargés de la navigation intérieure, ou par ceux d'autres États membres de l'Union Européenne.

2.5 - Les certificats requis pour la conduite d'un bateau de commerce

La conduite d'un bateau de commerce sur les eaux intérieures nécessite d'être titulaire d'un « *certificat de capacité* ». Celui-ci mentionne le groupe de voies pour lequel il est valable. Les voies d'eau du « *groupe A* » comprennent l'ensemble des eaux intérieures à l'exception des voies sur lesquelles s'applique le règlement relatif à la délivrance des patentes du Rhin. Les voies d'eau du « *groupe B* » comprennent les voies du groupe A à l'exclusion des voies à caractère maritime.

Pour être admis à conduire un bateau de commerce au radar, son conducteur doit détenir, en plus de son certificat de capacité, une attestation spéciale « *radar* ».

Sur les bateaux à passagers, les membres d'équipage doivent disposer d'une attestation spéciale « *passagers* ».

Pour assurer les radiocommunications VHF, les conducteurs doivent posséder un certificat restreint de radiotéléphoniste.

* Terme figurant dans le glossaire

La grande patente du Rhin, soit la capacité à conduire tout type de bateau, et la patente radar, soit le certificat de conduite au radar, délivrées en application du règlement relatif au personnel de la navigation sur le Rhin sont également appropriées pour conduire les bateaux sur les eaux intérieures françaises.

2.6 - Les heures de travail pour le personnel naviguant affecté au transport de personnes

Le Code des transports prévoit des dispositions relatives à la durée du travail⁵ pour les personnels navigants des entreprises de transport de personnes en navigation intérieure.

La durée quotidienne du travail effectif, notamment, ne peut excéder dix heures. Elle peut être portée exceptionnellement à douze heures.

Le code précité prévoit également des dispositions relatives à la durée hebdomadaire du travail ainsi qu'à l'organisation des repos.

2.7 - La navigation au radar

2.7.1 - Le principe général du radar

Une antenne radar émet à intervalles réguliers, dans un faisceau étroit, des impulsions électromagnétiques qui se propagent en ligne droite dans une direction donnée. Une partie de l'énergie de cette impulsion est réfléchiée par les objets rencontrés et retourne à l'antenne. Le temps mis par l'onde pour aller depuis l'antenne jusqu'à un objet et en revenir est mesuré par le radar. Connaissant la vitesse de propagation des signaux radar, voisine de celle de la lumière, la distance de l'objet à l'antenne radar en est déduite.

Lorsqu'un objet est détecté, un écho radar, correspondant à l'objet détecté, est placé sur l'écran du radar. L'antenne radar tourne et le faisceau balaie l'environnement dont l'image est ainsi reconstituée point par point sur l'écran précité.

Cette image est interprétée par l'utilisateur. Le radar permet, notamment, de détecter les échos :

- des objets fixes et de se positionner correctement par rapport à eux ;
- des autres bâtiments afin d'éviter les collisions.

Le champ de détection d'un radar est proche de celui de la vue. Toutefois, l'image de l'environnement donné par le radar doit être interprétée, ce qui demande à l'utilisateur de bien maîtriser son instrument pour éviter les erreurs. En revanche, le radar donne une image également par nuit noire et par visibilité réduite ou nulle alors que l'œil ne permet pas de voir à l'extérieur dans ces conditions.

La pluie renvoie une partie des ondes électromagnétiques vers l'antenne radar, et donne donc naissance à des échos spécifiques sur l'écran du radar appelés échos de pluie.

L'image radar peut être superposée à une carte électronique.

5 Articles R4511-18 et D4511-19 à D4511-21 du Code des transports.

2.7.2 - L'amélioration des échos par temps de pluie

Par temps pluvieux, les échos de la pluie qui viennent encombrer l'écran radar parasitent la bonne compréhension de l'image de l'environnement. Les échos des obstacles à la navigation peuvent être perdus dans des amas d'échos de pluie. Pour améliorer l'image, un réglage « anticlutter pluie », position FTC sur le panneau de commandes, permet par différenciation du signal radar d'éliminer un grand nombre d'échos de pluie et de faire mieux ressortir les échos de l'environnement.

En contrepartie, l'anticlutter pluie a tendance à réduire la taille des échos et de petits échos peuvent être plus facilement perdus.

Lorsque la pluie est dense, l'efficacité de ce réglage est limitée et peut devenir inefficace lors de très fortes précipitations.

2.8 - La procédure à mettre en œuvre en cas d'accident sur le Rhône

L'unité des permis et des titres de navigation de la Direction départementale des territoires du Rhône (DDT 69) a mis au point une procédure de gestion des accidents de la navigation.

Le conducteur du bateau impliqué dans un sinistre pouvant mettre en cause la sécurité de la navigation alerte Voies navigables de France ou la Compagnie nationale du Rhône si le bateau précité se trouve sur le réseau que celle-ci gère. Ces deux organismes transmettent les informations qu'ils reçoivent aux différents intervenants concernés et, notamment, à la DDT 69, aux forces de l'ordre et au Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours (CODIS).

Après d'éventuelles mesures d'urgence, la navigation du bateau impliqué est interrompue jusqu'à l'obtention de l'avis d'un organisme de contrôle afin de vérifier les dégâts occasionnés par l'accident.

Sur la base du rapport précité, l'unité des permis et des titres de navigation de la DDT 69 vérifie si le bateau accidenté peut repartir ou non :

- si l'organisme de contrôle atteste qu'il n'y a pas de dégâts ou que ceux-ci peuvent être réparés sur place, le bateau pourra reprendre sa navigation avec son titre de navigation ;
- dans le cas où des réparations temporaires permettent une navigation en toute sécurité, le bateau pourra continuer sa navigation en attendant les réparations définitives en chantier, un titre de navigation provisoire, de durée limitée dans le temps, étant délivré ;
- dans l'hypothèse où les dégâts nécessitent d'être réparés au chantier, un titre provisoire, limité au temps et à la durée nécessaires pour se rendre à ce chantier, est délivré. Si le bateau ne peut pas se déplacer par ses propres moyens, le titre provisoire précité impose la navigation en convoi jusqu'au chantier de réparation.

L'avis à la batellerie n° 1/2015 publié par la direction territoriale Rhône Saône de VNF rappelle la procédure de signalement des accidents aux usagers. Il indique notamment que le conducteur prévient sans délai le gestionnaire ou le propriétaire de la voie d'eau intérieure compétent et il précise que l'appel aux secours se fait également lorsqu'un bateau présente un risque tel que l'échouement, la dérive ou la situation délicate.

2.9 - Les conditions de navigation le jour de l'accident

2.9.1 - La météorologie

La météo relevée à la station de Bourg-lès-Valence, située à 20 km environ de La Voulte-sur-Rhône indique une augmentation sensible de la vitesse des rafales de vent aux alentours de l'heure de l'accident. La vitesse de la rafale maximale le 6 juin a été relevée à 75,6 km/h.

2.9.2 - La luminosité

Le 6 juin 2015, le soleil se couche à Valence à 21h23. À l'heure de l'accident vers 22h30, le crépuscule civil est achevé et la nuit est donc noire.

La lune arrive dans son dernier quartier, mais se trouve sous l'horizon.

La luminosité est donc très faible. Compte tenu de l'orage et des précipitations qui l'accompagnent, la visibilité est quasiment nulle.

2.9.3 - Le débit du Rhône et le courant

Le débit du Rhône relevé à 1100 m³/s environ, peut être qualifié de faible. Les courants ne perturbent donc pas particulièrement la navigation.

3 - Compte rendu des investigations effectuées

3.1 - Le bateau VIKING HERMOD

3.1.1 - La présentation générale



Figure 5 : Le bateau à passagers VIKING HERMOD

Le bateau à passagers VIKING HERMOD appartient à la société internationale Viking River Cruises dont le siège opérationnel est situé à Bâle en Suisse.

Ce bâtiment, dont la timonerie est télescopique, dispose de 95 cabines lui donnant la capacité d'embarquer 190 passagers pour des croisières, ou jusqu'à 400 passagers pour des excursions à la journée. La majorité des passagers sont des touristes américains.

Nom du bateau	VIKING HERMOD
Numéro européen	07001977
Port d'immatriculation	Bâle
Pavillon	Suisse
Type	Bateau à passagers à cabines
Longueur	134,76 mètres
Tirant d'eau au moment de l'événement	2 mètres
Hauteur de la timonerie au-dessus de l'eau lorsque celle-ci est en position haute	9,00 mètres
Année de construction	2003
Année de mise en service sur le Rhône	2014
Propulsion	4 propulseurs azimuthaux à l'arrière, de type Schottel, 2 latéraux et 2 centraux, et un propulseur avant.
Équipage	50 membres
Propriétaire	Viking River Cruises
Gestionnaire	Viking Cruises SA

Figure 6 : Les principales caractéristiques du bateau à passagers VIKING HERMOD

3.1.2 - Le titre de navigation du bateau à passagers VIKING HERMOD

Le VIKING HERMOD dispose d'un certificat de visite des bateaux du Rhin provisoire l'autorisant à naviguer sur le Rhin, de Bâle jusqu'à la mer. Ce titre, délivré le 13 avril 2015 par l'agence allemande de Mayence de la direction générale des voies navigables et de la navigation était valide jusqu'au 12 juillet 2015. Ce certificat lui a donc été délivré pour une durée de 3 mois. L'enquête n'a pas établi la raison de cette durée limitée à cette période courte.

Le certificat précité précise notamment dans les conditions particulières que le bateau satisfait aux exigences de vitesse et de manœuvrabilité avec des propulseurs Schottel.

Comme il est rappelé au paragraphe 2.4 du présent rapport, un certificat de visite des bateaux du Rhin est approprié pour naviguer sur le Rhône. En conséquence, au moment de l'accident, le bateau à passagers VIKING HERMOD dispose d'un titre de navigation valide.

3.1.3 - L'équipage du bateau

L'équipage du bateau est composé de 50 membres.

Un capitaine et un second-capitaine se relaient à la timonerie pour conduire le bateau. Deux mécaniciens et trois matelots complètent l'équipage nécessaire à la conduite, l'entretien et la maintenance du bâtiment et de ses installations.

Le capitaine dispose d'un certificat de capacité de conduite de bateau de commerce ainsi qu'une attestation spéciale radar, une attestation spéciale passagers et un certificat restreint de radiotéléphoniste maritime et fluvial. Il réunit donc toutes les conditions requises pour conduire le bateau à passagers VIKING HERMOD.

Le capitaine a obtenu son certificat de capacité en 2001. Il navigue depuis 16 ans pour la compagnie et commande depuis 10 ans. Avant de prendre le commandement du bateau VIKING HERMOD, il a commandé le bateau NEPTUNE pendant plusieurs années. Il dispose donc d'une grande expérience de la navigation et du commandement.

Le capitaine en second quant à lui possède une grande patente du Rhin ainsi qu'une attestation spéciale passagers et un certificat restreint de radiotéléphoniste du service mobile fluvial. Il n'a pas d'attestation spéciale radar. Il peut donc conduire le bateau à passagers VIKING HERMOD sauf pour la navigation au radar puisqu'il ne dispose pas encore d'attestation spéciale radar qui est en cours d'acquisition.

Les quarts effectués par les conducteurs durent 6 à 8 heures et sont modulables afin de s'adapter aux circonstances du voyage et aux impératifs liés à la gestion des passagers.

Les autres membres de l'équipage sont attachés au service de l'hôtellerie et de la restauration.

3.1.4 - Les instruments de navigation

La timonerie télescopique du VIKING HERMOD est équipée de l'ensemble des instruments nécessaires à la sécurité de la navigation.

Les principaux outils de positionnement et d'anti-collision sont :

- Un radar dont l'antenne est située à l'avant du bateau. Cette dernière ne nécessite pas d'être descendue lors du passage sous les ponts. En conséquence, l'écran radar associé à cette antenne permet d'obtenir en permanence une image de l'environnement extérieur au bateau. En revanche, les ondes radar sont arrêtées par

les superstructures du bateau sur l'arrière et l'écran radar n'affiche que l'image de l'environnement située sur l'avant du bateau.



Figure 7 : Antenne radar avant

- Un radar dont l'antenne est située au-dessus de la timonerie télescopique. Cette antenne monte et descend solidairement avec cette dernière. La qualité de l'image de l'environnement extérieur dépend de la hauteur de l'antenne et peut disparaître lorsque la timonerie est totalement abaissée. Par contre, cette antenne permet d'obtenir une image de l'environnement tout autour du bateau lorsque la timonerie est relevée.

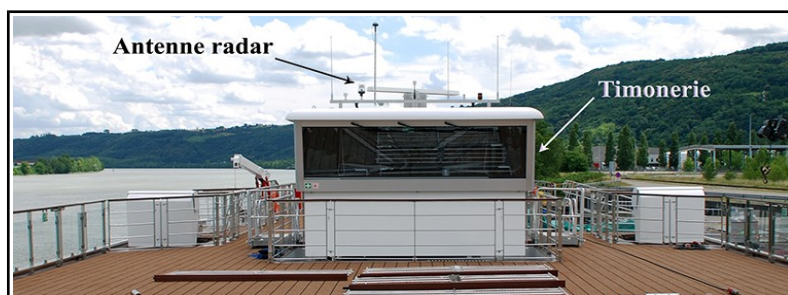


Figure 8 : Antenne radar au-dessus la timonerie télescopique

- Un système de visualisation des cartes électroniques. En mode navigation, le dessin de la carte peut être superposé à l'image donnée par le radar.



Figure 9 : Carte électronique du VIKING HERMOD en mode navigation avec le Radar sur Stand-by

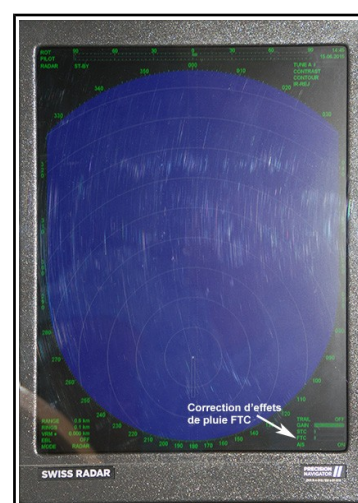


Figure 10 : Écran radar du VIKING HERMOD en mode Stand-by

- Un poste radio VHF permettant de communiquer avec les autres bateaux et les stations terrestres.
- Un écran qui affiche la vue extérieure au bateau enregistrée par une caméra vidéo infrarouge.

Le bateau à passagers VIKING HERMOD est parfaitement équipé d'instruments de navigation adaptés et suffisants pour assurer une navigation en toute sécurité.

3.1.5 - La propulsion

La propulsion et la gouverne du VIKING HERMOD sont assurées par 4 propulseurs azimuthaux « POD », 2 latéraux et deux centraux, de type « Schottel SCD 200 TWIN » situés à l'arrière du bateau sous la poupe. Chaque POD dispose d'un moteur électrique d'une puissance de 360 kW qui entraîne deux hélices.

L'orientation des POD s'effectue sur 360°, ce qui leur permet d'assurer aussi la gouverne du bateau. C'est ainsi qu'il n'y a pas de gouvernail sur le VIKING HERMOD.



**Figure 11 : Propulseurs
du bateau à passagers VIKING HERMOD**

3.1.6 - Les voyages programmés

Les croisières du VIKING HERMOD sont organisées sur une semaine complète, du dimanche au dimanche suivant, pour un maximum de 190 passagers occupant les 95 cabines. Les passagers du voyage précédant débarquent le dimanche matin et ceux du voyage considéré embarquent le dimanche après-midi.

Une croisière comprend soit une montée, soit une descente au long de la Saône et du Rhône. Elle comporte un certain nombre d'escales qui sont indiquées dans le tableau de la figure 12 ci-après.

Descente du fleuve	Montée du fleuve	
	Chalon sur Saône	
	Tournus	Tournus
	Mâcon	Mâcon
	Lyon	Lyon
	Vienne	Vienne
	Tournon	Tournon
	Viviers	Viviers
	Avignon pour visiter Châteauneuf-du-Pape	
	Tarascon	Tarascon
	Avignon	
		

Figure 12 : Voyages programmés du bateau VIKING HERMOD

3.2 - Le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône et son approche

3.2.1 - L'approche du pont SNCF

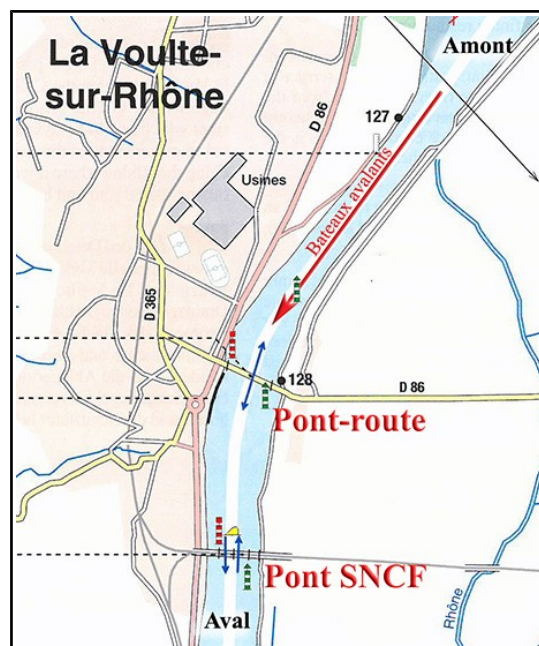


Figure 13 : Approche du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône depuis l'amont

Venant de l'écluse de Beauchastel située en amont au PK 124, les bateaux avalants franchissent d'abord le pont route à une seule arche de La Voulte-sur-Rhône se trouvant 4 kilomètres plus loin, dans une courbe au PK 128. L'arche unique du pont présentant une largeur de 60 mètres, le passage sous ce pont ne présente pas de difficulté particulière.

À cet endroit, l'orientation du fleuve change d'environ 35° sur la gauche en suivant une courbe. Le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône se situe à la fin de cette courbe au PK 128,6.

Les pilotes du Rhône considèrent que, jusqu'à un débit du fleuve de 1600 m³/s, le passage du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône ne présente pas de difficulté⁶.

3.2.2 - Le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

Le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône est constitué de plusieurs arches séparées par des piles obliques en béton. Les deux arches centrales sont utilisées pour la navigation. Une des passes est réservée aux bâtiments montants et une autre aux bâtiments avalants. Les bateaux empruntent l'arche centrale qui est située sur leur droite lorsqu'ils se présentent pour franchir le pont.

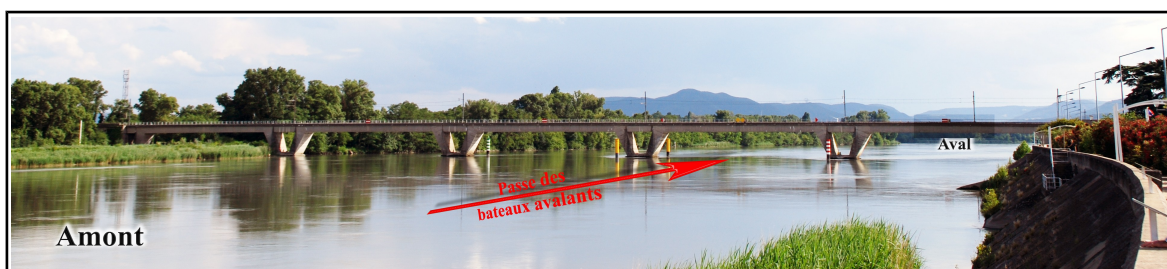


Figure 14 : Vue du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône depuis l'amont

La passe des bateaux avalants est balisé en amont par un espar rouge et blanc sur la droite de la route et par un espar jaune sur la gauche comme l'indique la figure 15 ci-après. À l'inverse, la passe des bateaux montants est balisée en aval par un espar vert et blanc sur la droite de la route et par un espar jaune sur la gauche.

Deux losanges jaunes, comme ceux présentés en figure 3 du présent rapport, placés au-dessus de la passe des bateaux avalants indiquent que la circulation en sens inverse est interdite aux bâtiments. Les bateaux montants ne peuvent donc pas l'emprunter.

Deux losanges rouges et blancs, tels que ceux présentés en figure 4 du présent rapport, sont placés aux extrémités de la passe des bateaux avalants pour indiquer les limites à ne pas franchir sous peine de heurter les piles de pont obliques. La distance horizontale séparant ces deux losanges est de 45 mètres, correspondant à la largeur de cette passe.



Figure 15 : Passe des bateaux avalants sous le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

⁶ Conformément au rapport d'enquête technique publié par le BEA-TT sur l'accident survenu sur le Rhône au bateau fluvial à passagers CAMARGUE le 28 mars 2006 à La Voulte-sur-Rhône (07), page 15.

La photo de la figure 15 ci-dessus, montrant la passe des bateaux avalants sous le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône, est prise juste après l'accident. Les espars placés en amont des piles de pont sont bien présents et bien visibles. Ils ne sont pas surmontés de réflecteurs radars qui amélioreraient la réflexion des ondes radar. Mais, compte tenu de leur taille importante et des caractéristiques de leur conception, ils réfléchissent bien les ondes radar et sont en conséquence bien visibles sur les écrans de ces appareils de navigation lorsque les conditions extérieures, particulièrement la pluie, ne perturbent pas leur détection. Néanmoins, le RGPNI* mentionne que ces balises sont en général surmontées d'un réflecteur radar et il conviendrait que le gestionnaire de la voie d'eau s'assure que l'écho radar d'une balise n'est pas diminué par l'absence de réflecteur radar.

En résumé, le passage du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône s'effectue à la fin d'une giration sur une courbe du fleuve sous une arche dont la largeur est réduite à 45 mètres. Par débit du Rhône de 1100 m³/s environ, le passage des bâtiments avalants sous le pont ne présente pas de difficulté importante.

Le balisage de la passe sous le pont pour les bâtiments avalants est parfaitement positionné, adapté aux lieux et ne souffre d'aucune anomalie au moment de l'accident considéré dans le présent rapport, si ce n'est l'absence des réflecteurs radars sur les balises matérialisant les piles de pont, ce qui n'implique pas nécessairement une diminution significative des échos radar compte tenu de la nature des balises.

3.2.3 - Les accidents précédents au passage du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

Le 28 mars 2006, le bateau à passagers CAMARGUE transportant 138 passagers, avalant en route vers Arles, heurte la pile du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône située sur la gauche de sa route. L'accident occasionne des avaries importantes aux superstructures situées à bâbord du bâtiment sur une vingtaine de mètres. Le rapport du BEA-TT publié consécutivement à cet accident établit que la cause du heurt est une mauvaise présentation à l'approche du pont. L'enquête fait notamment ressortir que le débit du Rhône était supérieur à 2700 m³/s le jour de l'accident et qu'au-delà de 1600 m³/s, le passage du pont SNCF par les bâtiments avalants est réputé difficile. Au moment des faits, un des trois propulseurs du bateau à passagers CAMARGUE était indisponible. Sept recommandations sont émises par le BEA-TT portant sur le pilotage et la qualification des conducteurs, la réglementation concernant les permis de navigation et les risques liés à l'environnement.

Le heurt du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône par le bateau à passagers CAMARGUE présente de grandes similitudes avec l'accident du VIKING HERMOD étudié dans le présent rapport.

Le 18 janvier 2004, Un convoi montant, composé du pousseur LE REDOUTABLE et de deux barges, n'arrive pas à franchir le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône. Le débit du Rhône avoisine les 3000 m³/s. Le convoi, rompant ses brêlages⁷, se désolidarise. Tandis que les barges sont poussées par le courant sur les piles de pont où elles trouvent des appuis en travers du courant, le pousseur coule. Un matelot perd la vie au cours de l'accident.

Hormis le lieu de l'événement, les conditions de l'accident du REDOUTABLE ne sont en rien comparables à celles du VIKING HERMOD étudié dans le présent rapport.

Le 12 mai 1985, le bateau à passagers CORNELIS W. KROES, ne transportant aucun passager, avalant, heurte avec son arrière et reste accroché au capotage de pointe de la pile de pont située à gauche du passage des bateaux avalants. Lors de la tentative de

* Terme figurant dans le glossaire

⁷ Il s'agit de câbles ou de cordages qui solidarisent le pousseur et les barges d'un convoi poussé.

sauvetage du bâtiment, celui-ci fait naufrage. Là encore, le débit du Rhône supérieur à 3500 m³/s est très élevé et rend la navigation particulièrement difficile à cet endroit.

Deux des trois cas précités présentent des similitudes marquées avec le cas étudié dans le présent rapport, les accidents concernant le bateau CAMARGUE en 2006 et celui relatif au bateau CORNELIS W. KROES en 1985 : tous les deux sont des bateaux à passagers avalants franchissant le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône et qui ont heurté la pile de cet ouvrage située à gauche du passage.

On observe toutefois que dans ces deux cas le débit du Rhône était important et semble avoir notablement contribué aux accidents. Comme nous l'avons souligné précédemment, en cas de débit important du Rhône, le passage du pont de La Voulte-sur-Rhône est délicat compte tenu notamment de la largeur des passages réduite à 45 mètres et de la configuration du fleuve, à la fin d'une courbe, qui semble perturber l'écoulement linéaire du cours d'eau à cet endroit.

Lorsque le VIKING HERMOD heurte la pile du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône le 6 juin 2015, le débit est près de trois fois moins important que dans les trois accidents précités et, en conséquence, le passage des bâtiments avalants sous le pont ne présente pas de difficulté importante.

3.3 - L'état du bateau après l'accident

Comme dans le cas du heurt du bateau à passagers CAMARGUE avec le pont de La Voulte-sur-Rhône, les superstructures du VIKING HERMOD sont fortement endommagées sur bâbord.

Toutefois les superstructures, en raguant sur la pile de pont SNCF, ont évité que la coque du bateau n'aille heurter la base de la pile du pont, ce qui aurait pu créer une voie d'eau aux conséquences éventuelles beaucoup plus graves, comme ce fut le cas dans l'accident du CORNELIS W. KROES où ce bateau, empalé sur l'avant-bec pointu de la pile de pont, a fini par couler.



Figure 16 : Dégâts au bateau VIKING HERMOD sur le côté bâbord

3.4 - L'état du pont SNCF après l'accident

Le bateau VIKING HERMOD a heurté la pile de pont située sur la gauche du passage des bateaux avalants, sans toucher le parapet du pont.

Ce pont supporte une conduite de gaz qui n'a pas été endommagée. Des épaufrures apparaissent sur la pile de pont concernée qui semblent être apparemment les seuls dégâts occasionnés à cet ouvrage.



Figure 17 : Épaufrures aux arêtes en béton de la pile du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

3.5 - Les résumés des témoignages

Les témoignages ont eu lieu en présence du représentant de la société de gestion Viking Cruises SA.

3.5.1 - *Le témoignage du capitaine en second*

Le capitaine en second précise que les quarts durent environ huit heures. Selon les circonstances, les durées peuvent être adaptées. Il indique qu'il était de quart à la timonerie jusqu'à l'écluse de Beauchastel où le capitaine a pris la relève. Le temps était devenu orageux, sombre et pluvieux en fin de quart.

3.5.2 - *Le témoignage du capitaine*

Le capitaine indique que le bateau VIKING HERMOD a talonné⁸ pendant l'évitage⁹ sur la Saône à Mâcon, le mardi 1^{er} juin, juste après le départ de son poste à quai. L'équipage s'en est rendu compte pendant la montée en allure, car il a ressenti des vibrations lorsque la puissance des moteurs a été augmentée. En conséquence, le bateau est remonté à faible allure de Mâcon à Lyon où il a fait escale.

⁸ Talonner : toucher le fond avec le talon de la quille situé à l'arrière.

⁹ L'évitage est la manœuvre qui consiste à faire tourner un bateau sur place dans un espace restreint en s'aidant de sa propulsion et de sa gouverne.

Les quatre hélices des propulseurs étant endommagées, des travaux ont été engagés par une équipe de maintenance sur les deux propulseurs centraux. Les deux propulseurs latéraux sont restés indisponibles et devaient être réparés lors de la prochaine escale d'Avignon.

Les passagers ont été débarqués le vendredi 5 juin et le bateau est reparti le samedi 6 juin au matin vers 09h30 pour se rendre à Avignon où il était prévu terminer les réparations sur les deux propulseurs arrière latéraux, puis embarquer les nouveaux passagers dimanche après-midi.

Les capacités de manœuvre du VIKING HERMOD étaient donc réduites au départ de Lyon. Le bateau pouvait naviguer à 17 km/h au maximum. L'équipage était au complet.

Le capitaine précise qu'il a pris son quart vers 22h00 dans l'écluse de Beauchastel le soir du 6 juin où il a remplacé le second-capitaine. La pluie tombait fortement, mais il n'y avait pas de vent. Il a donc décidé de partir malgré l'orage. Il a passé normalement le pont route de La Voulte-sur-Rhône en virant à gauche pour se diriger vers le pont SNCF. L'orage était à ce moment-là au plus fort, mais il n'y avait plus moyen d'arrêter le bateau avalant. Par sécurité, le capitaine a ralenti l'allure en faisant en sorte que le bateau reste gouvernant.

Il expose que l'orage a entraîné de fortes précipitations, une visibilité quasiment nulle, une luminosité très réduite et une augmentation du vent moyen accompagné d'importantes rafales.

La timonerie était presque entièrement abaissée compte tenu du tirant d'air du bateau et de la hauteur disponible sous le pont. On ne voyait rien visuellement à cause de la pluie, ni au radar. La caméra infrarouge ne permettait pas non plus de voir à l'extérieur compte tenu des fortes précipitations dues à l'orage.

La carte électronique était disposée en mode navigation, c'est-à-dire que les images de la carte et du radar étaient superposées sur le même écran. L'image radar étant saturée par les échos de pluie, l'image de la carte électronique était illisible. Les espars matérialisant les piles de pont sont bien visibles au radar en temps normal, même s'il manque les réflecteurs radar, mais là, on ne les voyait pas.

C'est dans ces conditions que le bateau VIKING HERMOD s'est présenté pour passer sous le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône. En conséquence, la présentation du bateau pour passer le pont s'est faite à l'aveugle.

Le bateau ne présente pas de pannes mécaniques fréquentes et aucune anomalie n'était enregistrée au moment de sa présentation devant le pont SNCF, si ce n'est que la puissance de la propulsion était réduite de moitié à cause des deux propulseurs arrière latéraux endommagés et qui étaient indisponibles.

Le capitaine précise que le fort vent traversier a fait dériver le bateau sur la pile de pont située à gauche de la passe empruntée par les bateaux avalants.

Il affirme que lorsqu'il a enfin aperçu visuellement le pont, le pilier situé à gauche de la passe était bien sur bâbord, mais il était tout proche et il n'était plus possible de l'éviter. Il a alors manœuvré de son mieux pour limiter les dégâts en évitant le choc frontal du bateau avec la pile de pont.

Les superstructures du bateau ont heurté le pilier oblique du pont sur bâbord vers 22h30. Le capitaine signale qu'il a lancé un appel de détresse sur canal 10¹⁰ de la VHF, mais n'a pas reçu de réponse.

10 La correspondance de bateau à bateau sur le Rhône et la Saône s'effectue sur le canal 10 de la VHF.

Le bateau a été conduit un peu plus à l'aval, au poste des bateaux à passagers de Pouzin, pour faire une escale d'urgence. L'ancre arrière a été mouillée et le câble a été complètement filé jusqu'au cavalier. Ce dernier a lâché au moment de virer pour remonter l'ancre et celle-ci est partie au fond du Rhône avec le câble.

3.6 - L'expertise du bateau après le heurt avec le pont SNCF

À la demande du propriétaire du VIKING HERMOD, la société de classification qui contrôle le bateau dresse un rapport d'inspection le 8 juin 2015.

Les dégâts consécutifs au talonnage du bateau à Mâcon

Le rapport précité fait état de dommages consécutifs à l'échouement du bâtiment survenu au cours d'une giration dans le port de Mâcon. Il indique que les quatre propulseurs situés à l'arrière ont été touchés et que des dommages importants ont été causés aux pales d'hélices. Il confirme qu'au moment de l'inspection considérée, deux hélices ont été remplacées par la société Schottel.

Les dégâts consécutifs au heurt avec le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

Le rapport indique que le pont exposé et les aménagements ont été endommagés entre les couples 120 et 145, soit sur une longueur de 16 mètres environ.

Outre les déformations et dislocations directement visibles sur les portes, les coupées et les fenêtres, la cloison transversale située au couple 140 a flambé entre le pont exposé et le pont milieu du bateau.

Le certificat de classe est maintenu par la société de classification pour un seul voyage sans passagers afin que le bateau se rende à un quai pour effectuer les réparations.

3.7 - Le talonnage antérieur du bateau à Mâcon

3.7.1 - Le départ du bateau de Mâcon

Un rapport d'accident établi par le capitaine du VIKING HERMOD relate que le 1^{er} juin 2015 vers 23h30, le VIKING HERMOD quitte son quai à Mâcon, aux environs du PK 80, pour rejoindre Lyon vers l'aval de la rivière Saône. L'avant du bateau étant orienté vers l'amont, le bateau doit effectuer une manœuvre d'évitage avant de faire route.

La Saône à Mâcon au niveau de la zone d'évitage présente une largeur d'environ 170 mètres. Le bateau à passagers VIKING HERMOD a une longueur de 134,76 mètres. Compte tenu des mouillages moindres au niveau des rives de la rivière, l'évitage est difficile à réaliser.

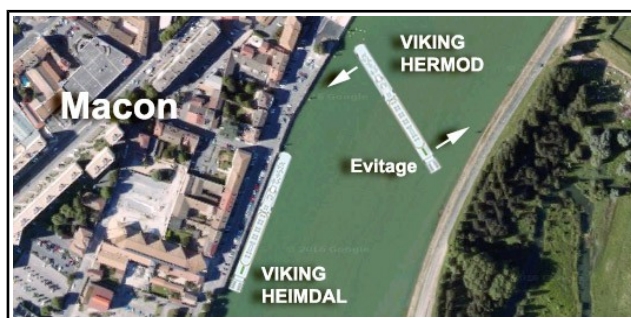


Figure 18 : Schéma de l'accident survenu à Mâcon lors de l'évitage

C'est ainsi qu'au cours de la manœuvre, alors que les 3/4 de l'évitage sont réalisés, les sécurités des moteurs de propulsion s'enclenchent et arrêtent la propulsion. Des alarmes retentissent à la timonerie indiquant que les moteurs de propulsion ont stoppé.

La fin de l'évitage est réalisée à l'aide du propulseur avant et les moteurs de propulsion sont remis en service.

Les ponts à Mâcon sont passés à faible allure. Cependant, lors de la montée en allure, des vibrations sont ressenties vers tribord. En conséquence, la vitesse de navigation est réduite de manière à ne pas dépasser 60 % de la puissance de propulsion, car à cette allure, l'équipage constate que les vibrations sont limitées.

3.7.2 - Le bateau a talonné sur un haut fond

Lors de l'évitage, le capitaine n'a ressenti aucun choc. Il a juste constaté que la propulsion s'était arrêtée par l'enclenchement des sécurités. Ce n'est que lors de la montée en allure, lorsqu'il a ressenti les vibrations engendrées par les hélices des propulseurs Schottel, qu'il a pu conclure que l'intégrité de celles-ci avait probablement été atteinte lors de l'évitage. C'est ainsi qu'avec des pales déformées ou abîmées, les hélices engendraient des vibrations à vive allure. Cet indice lui a permis de conclure que le bateau avait probablement talonné sur un haut fond de la rivière au moment de l'évitage.

Parti de Mâcon, le bateau VIKING HERMOD poursuit son voyage à allure réduite jusqu'à Lyon. Les services allemands qui ont délivré le titre de navigation ne sont pas informés de l'échouement du bateau. Ne le sont pas non plus la Compagnie nationale de Rhône, les Voies navigables de France, le Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours CODIS ou encore les services de la Direction départementale des territoires du Rhône (DDT69), comme le veut la « *procédure accident* » publiée sur l'avis à la batellerie n°1/2015 conformément au paragraphe 2.8 du présent rapport.

3.7.3 - Les dégâts occasionnés par le talonnage

Les hélices des propulseurs arrière ont touché le fond au cours de l'évitage, ce qui leur a occasionné des avaries comme le montre la figure 19 ci-après. Les pales sont déformées, ce qui engendre des vibrations qui s'intensifient lorsque la vitesse de rotation de hélices augmente.



Figure 19 : Hélices des propulseurs endommagées après le talonnage

3.7.4 - La modification du programme de la croisière prévue

Étant donné que les réparations des avaries survenues à la propulsion du bateau n'ont pu être réalisées complètement à Lyon, les capacités de manœuvre du VIKING HERMOD sont réduites. Les passagers sont débarqués le 5 juin 2015 à la fin de l'escale de Lyon et le bateau reprend sa navigation le lendemain matin avec à bord seulement l'équipage au complet. C'est dans ces conditions qu'il appareille le 6 juin pour se rendre à Avignon afin de terminer les réparations et d'embarquer une nouvelle bordée de passagers.

3.8 - Le registre des heures de travail et de repos

Selon les enregistrements effectués sur le registre des heures de travail et de repos, le capitaine de bateau a effectué, dans la semaine du 1^{er} au 7 juillet 2015, 66 heures de travail avec un temps de travail de 16h30 le 6 juillet, jour de l'accident.

Ce même registre fait apparaître 55 heures de travail pour le capitaine en second dans la semaine du 1^{er} au 7 juillet 2015 avec un temps de travail de 13 heures le 6 juillet.

Il semble donc que le nombre d'heures de travail ait été important durant la semaine et particulièrement le 6 juin, jour de l'accident, surtout pour le capitaine du bateau. Les 16 heures 30 qu'il a effectuées dépassent les 10 heures maximales prévues par la réglementation et également les 12 heures lors de circonstances exceptionnelles. Cette situation semble liée à la gestion des réparations consécutives à l'échouement du VIKING HERMOD ayant eu lieu à Mâcon.

3.9 - L'état du bateau à la présentation au pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

Lorsque le bateau se présente au pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône pour franchir la passe des bateaux avalants, il ne dispose donc que de deux propulseurs centraux arrière en état normal de fonctionnement. Les deux propulseurs arrière latéraux sont hors service. Sa puissance de propulsion est ainsi réduite de moitié avec une vitesse maximale limitée à environ 17 km/h. Les capacités de manœuvre du VIKING HERMOD sont également diminuées, car les propulseurs azimuthaux Schottel sont utilisés pour la propulsion mais aussi pour la gouverne.

Le capitaine, qui a pris le quart le soir du 6 juin 2015 à l'écluse de Beauchastel, a déjà effectué un nombre d'heures de travail important. Sa vigilance et ses décisions pendant le quart ont pu être affectées par une certaine fatigue.

3.10 - Les réparations du bateau le heurt du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

Après l'accident, le bateau VIKING HERMOD fait escale sur un appontement du Pouzin situé au PK 134 à environ 5 km à l'aval du Pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône. Sur la base du rapport d'expertise, un certificat communautaire provisoire est délivré par la DDT 69 le 10 juin afin que ce bâtiment puisse rejoindre un point d'amarrage en vue d'effectuer les réparations. Le bateau rejoint alors Loire-sur-Rhône où le chantier des réparations est organisé par le propriétaire.

4 - Déroulement de l'accident et des secours

4.1 - Le talonnage à Mâcon

Le 1^{er} juin 2015 au soir, le VIKING HERMOD appareille de Mâcon, sur la Saône, pour se rendre à Lyon. Son cap étant dirigé vers l'amont, il doit d'abord éviter avant de faire route vers sa destination située à l'aval.

Au cours de la manœuvre d'évitage, les quatre propulseurs azimutaux arrière Schottel sont stoppés par les sécurités. La fin de la manœuvre s'effectue à l'aide de l'unique propulseur avant.

Les moteurs des propulseurs arrière sont réenclenchés et le capitaine monte les moteurs en allure pour faire route. Il ressent alors des vibrations qui augmentent avec l'allure des moteurs. Il se doute alors que le bateau a talonné sur un haut fond et que les hélices doivent être endommagées. Ayant terminé sa manœuvre de départ et commencé son voyage avec ses passagers, il poursuit à allure réduite sa route vers Lyon.

La DDT 69 n'a pas été informée de l'incident.

4.2 - Le heurt du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône

Arrivé à Lyon le 2 juin 2015, la confirmation est établie que les hélices de chacun des quatre propulseurs arrière sont endommagées. Les hélices sont tordues ou cassées. Des travaux sont engagés par une équipe venue d'Allemagne pour réparer les deux propulseurs centraux. Les deux propulseurs latéraux sont laissés en état et il est prévu de mener les réparations sur ces derniers lors de la prochaine escale d'Avignon, avant d'embarquer la bordée de passagers pour le prochain voyage.

Compte tenu des avaries demeurant sur deux des quatre propulseurs, les passagers sont débarqués en avance à Lyon le 5 juin avant que le bateau ne reprenne sa route le matin du 6 juin 2015.

L'équipage, particulièrement le capitaine, est beaucoup sollicité par la situation et les heures de travail effectuées, notamment le 6 juin, sont importantes.

Au cours du voyage, les quarts sont assurés par le capitaine en second et le capitaine. Ce dernier prend le quart à l'écluse de Beauchastel située au PK 124. La pluie tombe fortement, mais le vent n'est pas violent. Le capitaine décide de poursuivre le voyage.

Les conditions météorologiques se détériorent rapidement. La pluie redouble d'intensité, la visibilité se dégrade et le vent fraîchit pour devenir fort en rafales. Mais le VIKING HERMOD ne dispose plus de possibilité de s'arrêter. Le capitaine réduit l'allure du bateau et se présente devant le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône situé un peu avant le PK 129.

La timonerie télescopique est abaissée. Les échos de pluie saturent l'écran du radar. Ni ce dernier, ni la caméra infrarouge, ni la vue ne permettent de positionner le bateau qui se présente donc en aveugle devant le pont SNCF.

Arrivé juste devant l'ouvrage, le capitaine constate que la pile de pont située à gauche du passage des bateaux avalants se trouve sur la trajectoire du bateau. Ne pouvant éviter le heurt avec le pont, il manœuvre au mieux pour limiter les effets de la collision.

Vers 22h30, le bateau à passagers VIKING HERMOD heurte la partie oblique de la pile du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône avec les superstructures situées sur son côté

bâbord. Les aménagements du bâtiment sont endommagés sur une vingtaine de mètres, mais il n'y a pas eu de collision frontale et la coque du bateau reste intègre.

Le bateau se rend à l'appontement du Pouzin situé à l'aval au PK 134. Au cours de la manœuvre d'accostage, il perd son ancre arrière avec le câble qui a été filé jusqu'au cavalier.

La procédure de signalement des accidents est engagée. La brigade fluviale de gendarmerie se rend sur les lieux. Les Voies navigables de France, la Compagnie nationale de Rhône et les services de la DDT 69 sont informés. Le titre de navigation du bateau est retiré et un titre de navigation provisoire est délivré afin que celui-ci puisse se rendre à quai à Loire-sur-Rhône afin de procéder aux réparations de ses avaries.

5 - Analyse des causes et facteurs associés, orientations préventives

Les investigations effectuées permettent d'établir que la cause directe de l'accident est la mauvaise approche du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône par le bateau à passagers VIKING HERMOD qui s'est présenté trop à gauche de la passe des bateaux avalants. Cette situation est directement liée à l'orage qui sévissait au moment de la manœuvre considérée. Les fortes pluies ont réduit à néant la visibilité et ont saturé l'image radar d'échos. L'approche s'est ainsi faite sans possibilité de détection des balises marquant les piles de pont. Dans le même temps, le vent fort a poussé le bateau contre la pile du pont située à gauche du passage des bateaux avalants.

Découvrant la pile de pont au dernier moment sur l'avant du bateau, le capitaine n'a pas pu totalement l'éviter, d'autant plus que la capacité de manœuvre du bateau était réduite par l'avarie de deux des quatre propulseurs arrière.

L'analyse de cet accident conduit le BEA-TT à rechercher des orientations préventives dans les trois domaines suivants :

- les aides radar à la navigation par mauvaises conditions météorologiques ;
- le signalement aux autorités de toute avarie qui affecte les capacités de manœuvre des bâtiments ;
- le respect des limites horaires maximales quotidiennes de travail.

5.1 - Les aides radar à la navigation

Les conditions météorologiques très défavorables, voire exceptionnelles, rencontrées par le VIKING HERMOD, en particulier les fortes pluies, ont réduit à néant la visibilité et ont saturé d'échos l'écran radar.

Les échos radar des espars positionnés devant les piles de pont, généralement bien visibles sur les écrans radar du fait de leur taille importante et de leurs caractéristiques de conception, ne se distinguaient pas des échos de pluie.

Comme le préconise le RGPNI, un balisage supplémentaire pour la navigation au radar peut être envisagé, le cas échéant, par l'installation de réflecteur radar. La figure 15 prise juste après l'accident montre qu'aucun réflecteur radar n'est présent, en particulier surmontant ces balises.

En l'occurrence, *sans formuler de recommandation formelle, le BEA-TT invite le gestionnaire de la voie d'eau, à savoir la CNR, à s'assurer que l'écho radar d'une balise n'est pas diminué par l'absence de réflecteur radar par fortes pluies, et à étudier, le cas échéant, le positionnement optimal d'un tel réflecteur.*

5.2 - Le signalement aux autorités de toute avarie qui affecte les capacités de manœuvre des bâtiments

Au moment de sa présentation pour passer sous le pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône, le bateau à passagers VIKING HERMOD ne disposait pas de toute sa capacité de manœuvre.

Cette situation provenait du talonnage du bateau survenu quelques jours plus tôt sur un haut fond à Mâcon. Des réparations partielles avaient bien été effectuées à l'escale

suivante de Lyon, mais les capacités de manœuvre du bateau demeuraient restreintes à cause de la persistance de l'indisponibilité de deux de ses quatre propulseurs arrière.

Le bateau n'étant plus dans les conditions de délivrance de son titre de navigation, l'avarie aurait dû être signalée aux autorités par le capitaine, comme le prévoient les règles de police, notamment la procédure accident publiée dans l'avis à la batellerie n° 1/2015, afin que celles-ci confirment ou non la capacité du VIKING HERMOD à naviguer en toute sécurité.

Or, la société de classification qui classe le bateau ne l'a pas inspecté après cette première avarie, avant qu'il ne reprenne son voyage. Elle n'a donc pas pu certifier que les capacités de manœuvre du VIKING HERMOD étaient suffisantes pour qu'il puisse poursuivre sa route en toute sécurité. Ni l'unité en charge des permis et des titres de navigation de la DDT 69, ni les services de VNF ou de la CNR et ni l'administration allemande qui a délivré le titre de navigation n'ont été informés de l'échouement du bateau à Mâcon et des avaries consécutives survenues à ses hélices de propulsion.

Il s'en est suivi que les réparations du bateau à Lyon ont été seulement partielles. Il est probable qu'après ces réparations, le VIKING HERMOD pouvait faire face aux conditions normales de navigation. Cependant, ce bâtiment, qui avait une manœuvrabilité restreinte par l'avarie de deux de ses propulseurs, voyait ses chances réduites de pouvoir affronter avec succès des conditions de navigation difficiles, comme l'orage qu'il a rencontré au niveau du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône.

Le BEA-TT émet donc la recommandation suivante :

Recommandation R1 adressée à la compagnie Viking River Cruises :

Les avaries qui mettent en cause la manœuvrabilité des bateaux ou la sécurité de la navigation doivent être signalées par les capitaines aux autorités, conformément aux procédures prévues par les règles de police de la navigation et avant que le bâtiment poursuive son voyage, afin que celles-ci puissent décider de la suspension éventuelle du titre de navigation ou bien de son maintien provisoire ou définitif en toute connaissance de cause.

5.3 - Le respect des limites horaires maximales quotidiennes de travail

Le jour de l'accident, selon le registre des heures de travail, le capitaine a assuré 16h30 de service, dépassant les plafonds prévus par la réglementation, y compris dans des circonstances exceptionnelles. Cette surcharge est notamment liée aux perturbations causées par l'échouement du bateau à passagers VIKING HERMOD à Mâcon, aux réparations qui en ont découlé et à la modification de la croisière qui a conduit à débarquer les passagers à Lyon.

Cette surcharge a pu amoindrir la vigilance et les capacités de décisions du capitaine qui pourraient l'avoir conduit, au moment où il prenait le quart, à quitter trop tôt l'écluse de Beauchastel alors que l'orage avait commencé et menaçait de se renforcer.

Sans émettre de recommandation formelle, le BEA-TT attire l'attention de la compagnie Viking River Cruises sur la nécessité d'encourager les équipages à respecter les heures de repos prévues par la réglementation afin que ceux-ci, et notamment les personnes assurant le quart, conservent toute la vigilance nécessaire pour assurer la veille à la timonerie en toute sécurité.

6 - Conclusions et recommandations

6.1 - Les causes directes de l'accident

Les investigations effectuées permettent d'établir que la cause directe de l'accident est dû à la mauvaise approche du pont SNCF de La Voulte-sur-Rhône par le bateau à passagers VIKING HERMOD qui s'est présenté trop à gauche de la passe des bateaux avalants. Cette situation est directement liée à l'orage qui sévissait au moment de la manœuvre considérée. Les fortes pluies ont réduit à néant la visibilité et ont saturé l'image radar d'échos. L'approche s'est ainsi faite sans possibilité de détection des balises marquant les piles de pont. Dans le même temps, le vent fort a poussé le bateau contre la pile du pont située à gauche du passage des bateaux avalants.

Découvrant la pile de pont au dernier moment sur l'avant du bateau, le capitaine n'a pas pu totalement l'éviter, d'autant plus que la capacité de manœuvre du bateau était réduite par l'avarie de deux des quatre propulseurs arrière.

Trois facteurs ont contribué à cet accident :

- l'absence de détection radar des balises positionnées en amont des piles de pont ;
- la capacité de manœuvre du VIKING HERMOD qui était restreinte par l'avarie de deux des quatre propulseurs azimuthaux arrière assurant la propulsion et la manœuvrabilité du bateau ;
- la charge de travail du capitaine qui a pu voir sa vigilance et ses capacités de décisions amoindries par la fatigue liée au nombre élevé d'heures de travail résultant de l'échouement du bateau à passagers VIKING HERMOD à Mâcon et des réparations qui en ont découlé.

6.2 - Les recommandations

Recommandation R1 adressée à la compagnie Viking River Cruises :

Les avaries qui mettent en cause la manœuvrabilité des bateaux ou la sécurité de la navigation doivent être signalées par les capitaines aux autorités, conformément aux procédures prévues par les règles de police de la navigation et avant que le bâtiment poursuive son voyage, afin que celles-ci puissent décider de la suspension éventuelle du titre de navigation ou bien de son maintien provisoire ou définitif en toute connaissance de cause.

Par ailleurs, en sus de cette recommandation formelle, le BEA-TT formule deux préconisations :

- *la première à destination de la compagnie Viking River Cruises sur la nécessité d'encourager les équipages à respecter les heures de repos prévues par la réglementation afin que ceux-ci, et notamment les personnes assurant le quart, conservent toute la vigilance nécessaire pour assurer la veille à la timonerie en toute sécurité ;*
- *la seconde à destination de la CNR, gestionnaire de la voie d'eau, afin qu'il s'assure que l'écho radar d'une balise n'est pas diminué par l'absence de réflecteur radar par fortes pluies, et à étudier, le cas échéant, le positionnement optimal d'un tel réflecteur.*

ANNEXE

Décision d'ouverture d'enquête



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

*om Bureau d'enquêtes sur les accidents
de transport terrestre*

Le Directeur

La Défense, le 11 juin 2015

DÉCISION

Le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre,

Vu le code des transports et notamment les articles L. 1621-1 à L. 1622-2 et R. 1621-1 à R. 1621-26 relatifs, en particulier, à l'enquête technique après un accident ou un incident de transport terrestre ;

Vu les circonstances de l'accident de transport fluvial impliquant le bateau à passagers « VIKING HERMOD » qui s'est produit le 6 juin 2015, sur le Rhône, à La Voulte-sur-Rhône en Ardèche ;

décide

Article 1 : Une enquête technique est ouverte en application des articles L. 1621-1 et R. 1621-22 du code des transports sur le heurt d'une pile du pont-rail de La Voulte par le bateau à passagers « VIKING HERMOD » survenu le 6 juin 2015, sur le Rhône, à La Voulte-sur-Rhône (07).

Le Directeur du BEA-TT

Claude AZAM



Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre



Grande Arche - Paroi Sud
92055 La Défense cedex

Téléphone : 01 40 81 21 83

Télécopie : 01 40 81 21 50

bea-tt@developpement-durable.gouv.fr

www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr

