



**WSV.de**

Wasser- und  
Schiffahrtsverwaltung  
des Bundes

# Rapport intérimaire relatif à l'enquête portant sur l'avarie du bateau-citerne "Waldhof" survenue le 13 janvier 2011 sur le Rhin moyen

- Résumé -



## Avant-propos

Le rapport intérimaire et le présent résumé reflètent l'état actuel des connaissances de la Commission d'enquête concernant le déroulement et les causes de l'avarie du bateau-citerne "Waldhof" survenue le 13 janvier 2011 sur le Rhin moyen. Ils s'appuient d'une part sur les documents, expertises et prises de position dont dispose à ce jour la Commission d'enquête et d'autre part sur ses propres enquêtes, expertises, analyses et calculs. Il n'est pas à exclure que n'apparaissent au cours des enquêtes qui se poursuivent de nouveaux éléments ou enseignements susceptibles d'aboutir à une modification de l'évaluation ou à une appréciation différente. Il convient par conséquent d'attendre que soit disponible le rapport final de l'enquête, lequel sera publié au terme de la procédure d'enquête relatif à l'avarie.

## Principes et organisation de l'enquête

### Principes de l'enquête.

Par décret en date du 31.1.2011, le Ministère fédéral du transport, de la construction et du développement urbain a mandaté la Direction de l'eau et de la navigation sud-ouest, en sa qualité d'autorité de police compétente, pour mener dans le cadre d'une procédure administrative indépendante et autonome une enquête sur l'avarie du bateau-citerne "Waldhof" survenue le 13 janvier 2011. Etant donné que, contrairement au secteur maritime, la navigation intérieure ne dispose pas en Allemagne de bases juridiques distinctes pour une enquête officielle relative à une avarie, cette enquête est menée conformément aux dispositions de la loi relative aux enquêtes de sécurité maritime. Cela signifie notamment que l'enquête est réalisée exclusivement aux fins suivantes :

- 1) déterminer les circonstances de l'accident, ses causes directes et indirectes, ainsi que les facteurs qui ont favorisé la survenance de l'avarie, y compris les points faibles du système de sécurité,
- 2) rédiger un rapport d'enquête et le cas échéant des recommandations de sécurité visant à prévenir des événements futurs susceptibles de provoquer des dommages ou de présenter un danger et
- 3) renforcer la coopération et le partenariat en matière de sécurité entre les autorités compétentes pour la sécurité sur le Rhin.

L'étude de l'administration ne vise pas à constater des faits pour déterminer qui a commis des erreurs, ni à constater une culpabilité, des responsabilités ou d'autres revendications. L'étude ne vise pas non plus à examiner et évaluer les conséquences de l'avarie (déroulement de l'avarie, interruption de la navigation sur le Rhin, conséquences économiques, etc.).

### Organisation de l'enquête

Compte tenu de la complexité de l'accident et des conséquences étendues de l'avarie s'est constitué afin de déterminer les causes de l'accident un groupe interdisciplinaire d'experts couvrant un large spectre de connaissances techniques et réuni au sein d'une commission d'enquête.

La commission chargée de l'enquête relative à l'avarie du bateau-citerne "Waldhof" est composée d'experts des institutions et domaines techniques suivants :

- Direction de l'eau et de la navigation sud-ouest - Mayence (Nautique, police fluviale, droit)
- Association professionnelle allemande du trafic et du transport (ADN, construction navale et génie maritime)
- Office fédéral de la construction hydraulique - Karlsruhe (Simulation de conduite de bateaux, systèmes fluviaux)
- Office fédéral de la construction hydraulique - Hambourg (Construction navale et théorie de la construction navale)
- Service spécialisé de l'administration de l'eau et de la navigation pour les techniques de transport - Coblenze (Techniques de radiocommunication et de sécurisation du trafic, radar)
- Officie fédéral de recherche et de contrôle sur les matériaux - Berlin (Marchandises dangereuses, chimie, citernes à marchandises dangereuses et mécanique des accidents)

## Résumé des résultats actuels de l'enquête

### Déroulement de l'avarie

Le bateau-citerne "Waldhof" a quitté Ludwigshafen/Rhin le 12 janvier 2011 vers 21h30 avec une cargaison de 2 378 tonnes d'acide sulfurique à 96% et a fait route vers l'aval à destination d'Anvers, le port de déchargement prévu.

Après s'être signalé à la centrale de secteur Oberwesel, le bateau a atteint le 13 janvier 2011 vers 04h32 le secteur du Rhin régulé par avertisseurs situé entre Oberwesel et St Goar. Après avoir croisé un convoi poussé et un automoteur à marchandises faisant route vers l'amont, le bateau-citerne "Waldhof" a croisé à 04h41 au lieu dit "Betteck", point kilométrique du Rhin 553,4, un bateau-conteneurs faisant route vers l'amont. Le bateau-citerne "Waldhof" a chaviré vers tribord à 04h42 en aval du "Betteck", point kilométrique 553,75, puis a disparu des écrans radar de la centrale de secteur Oberwesel en dérivant vers l'aval en position retournée et dans l'incapacité de manœuvrer.

Après avoir chaviré, le bâtiment a dérivé (proue vers l'aval), a croisé un convoi poussé faisant route vers l'amont, puis est entré en collision à 04h46 au point kilométrique 554,6 avec un automoteur-citerne faisant également route vers l'amont, avant que sa proue ne soit poussée par le courant à 04h48 vers la rive gauche du Rhin au point kilométrique 554,85.

Le bateau-citerne "Waldhof" s'est ensuite dégagé de la rive gauche du Rhin et a continué à dériver vers l'aval dans le courant, en position retournée et perpendiculairement au chenal navigable, en croisant vers 04h49 un autre bateau-citerne faisant route vers l'amont. A 04h50, le bateau-citerne "Waldhof" a croisé un autre convoi poussé faisant route vers l'amont, puis s'est échoué par la poupe à 04h51 au point kilométrique 555,3, avant de se redresser sous l'effet du courant et de s'immobiliser à 04h52 sur le bord droit du chenal navigable, proue vers l'aval et couché sur le côté bâbord.

### Conséquences de l'avarie

Un batelier a perdu la vie suite au chavirage du bateau-citerne "Waldhof", un autre batelier n'a pas été retrouvé à ce jour. Deux membres d'équipage ont été blessés lors de l'avarie et ont pu être sauvés.

Jusqu'à l'achèvement des mesures de renflouement, le trafic sur le Rhin a été interrompu partiellement ou intégralement durant 32 jours avec pour conséquence que, surtout en amont du lieu de l'avarie, jusqu'à 450 bateaux n'ont pas pu poursuivre leur voyage vers l'aval durant une période relativement longue.

Une conséquence directe du chavirage du bateau-citerne "Waldhof" et de son immobilisation prolongée en position "couchée" a été le déversement dans le Rhin d'environ 900 tonnes d'acide sulfurique. 800 tonnes supplémentaires d'acide sulfurique ont ensuite été déversées dans le Rhin de manière contrôlée dans le cadre du renflouement.

### Appréciation provisoire des événements le jour de l'avarie

Les enquêtes menées à ce jour par la Commission d'enquête chargée de l'accident ont abouti aux conclusions et appréciations provisoires ci-après des événements survenus le jour de l'avarie :

- Le déroulement de l'avarie, c'est-à-dire le lieu et le déroulement du chavirage ainsi que les événements survenus jusqu'à l'échouage du bateau-citerne "Waldhof" à hauteur du port de la Lorelei ont été précisés.
- La construction et l'équipement du bateau-citerne "Waldhof" au moment de l'avarie (ou au moment de la construction / transformation du bateau-citerne) étaient conformes aux prescriptions pertinentes de la réglementation de police fluviale et des marchandises dangereuses.
- La qualification et le nombre des membres d'équipage étaient conformes aux prescriptions du Règlement de visite des bateaux du Rhin (annexe XI au Règlement de visite des bateaux de la navigation intérieure).
- Le voyage vers l'aval du bateau-citerne "Waldhof" effectué le 13.1.2011 alors que la hauteur d'eau était supérieure à la marque de crue I, avec les vitesses de courant élevées qui en ont résulté et la densité particulièrement élevée du trafic, était conforme aux prescriptions à la fois générales et particulières relatives au trafic qui figurent dans le Règlement de police pour la navigation du Rhin.
- Le transport d'acide sulfurique à 96 % par le bateau-citerne "Waldhof" était admissible conformément au certificat d'agrément ADNR délivré au bateau en liaison avec la "liste des matières" établie par la société de classification (sous-section 7.2.2.8.3 de l'ADNR 2009).
- Selon les documents relatifs à la stabilité qui ont été vérifiés et approuvés par la société de classification, la stabilité en cas d'avarie n'est attestée pour le bateau-citerne "Waldhof" que pour les cas de chargement jusqu'à une densité de la cargaison de  $\rho = 1,62 \text{ t/m}^3$ , avec un enfoncement maximal de 3,11 m.
- Au moment de l'avarie, le bateau-citerne "Waldhof" ne remplissait pas les critères de stabilité de l'ADN 2011 ou de l'ADNR 2003 et ne satisfaisait pas aux exigences de la prescription générale relative à la stabilité de l'article 1.07, chiffre 3, du RPNR.

- Les conditions de stabilité inappropriées du bateau-citerne "Waldhof" sont imputables à une répartition erronée de la cargaison (remplissage partiel de chacune des sept citernes ; cette répartition de la cargaison s'est traduite par des surfaces libres trop importantes affectant la stabilité.
- En raison de la présence de deux trous dans le bouchain bâbord de la citerne de ballastage n°5, celle-ci contenait probablement de l'eau de ballastage, contribuant à dégrader davantage encore des conditions de stabilité déjà critiques.
- Toutefois, selon les calculs effectués, les conditions de stabilité inappropriées du bateau-citerne "Waldhof" le jour de l'avarie ne provoquent pas le chavirage du bateau, bien que les effets dynamiques du mouvement des fluides dans les citernes aient été pris en compte. En raison de leur complexité, les études concernant les moments de gîte résultant de la navigation en courbe et de la force du gouvernail latéral et leurs effets sur la dynamique de la cargaison (génération dynamique de vagues) n'ont pas encore pu être achevées.

#### Etudes supplémentaires et procédure

Dans le cadre de la poursuite de la procédure, la commission d'enquête

- examinera les questions soulevées en liaison avec les deux trous dans le bouchain bâbord (citerne de ballastage °5) et les tuyaux dans les conduites de ventilation des citernes de ballastage, afin de déterminer si la citerne de ballastage n°5 contenait de l'eau au cours du voyage vers l'aval effectué les 12 et 13 janvier 2011 et, le cas échéant, quel a pu être l'effet de cette eau de ballastage sur la stabilité du bateau-citerne ;
- effectuera des études supplémentaires relatives à la dynamique de navigation sur le simulateur de conduite de bateaux de la navigation intérieure du BAW à Karlsruhe, afin
  - d'évaluer les conditions de croisement du bateau-citerne "Waldhof" avec le bateau à marchandises "Acropolis" du point de vue de la sécurité et du bon ordre,
  - de déterminer l'état de fonctionnement de la machine principale au moment du chavirage ainsi que les manœuvres potentiellement engagées juste avant l'avarie et les parts dynamiques qui en résultent dans les moments de gîte (force du gouvernail, cap en courbe) en tenant compte des conditions de débit au moment de l'avarie et
  - de simuler la situation après l'avarie jusqu'à l'échouage du bateau-citerne "Waldhof" ;
- initiera une expertise externe visant à étudier et calculer suivant des procédures mathématiques complexes le comportement de la cargaison, c'est-à-dire l'effet dynamique de mouvements de la cargaison liquide dans des citernes partiellement remplies, provoqué notamment par la navigation en courbe ;
- vérifiera si la détermination des données dynamiques du bateau-citerne "Waldhof" nécessite d'effectuer des essais de roulement pour valider l'inertie de giration et si de tels essais sont possibles ;

- prendra en compte des prises de position et expertises de tiers lors de la poursuite des analyses et appréciations.

En outre seront pris en compte les résultats des enquêtes de la police et du ministère public, dont la commission d'enquête n'a pas encore connaissance actuellement.

\* \* \*

Publication:

Commission d'enquête accidents Bateau-citerne "Waldhof"

auprès de la

Direction de l'eau et de la navigation sud-ouest  
Brucknerstraße 2  
55127 Mayence

Téléphone: 06131-979-0  
Télécopie: 06131-979-155

Courriel : [wsd-suedwest@wsv.bund.de](mailto:wsd-suedwest@wsv.bund.de)  
Internet : [www.wsd-suedwest.wsv.de](http://www.wsd-suedwest.wsv.de)