

ACCIDENT DU FENES : ASPECTS BACTERIOLOGIQUES ET CHIMIQUES DE LA FERMENTATION DU BLE EN MILIEU MARIN

M. Marchand¹*, P. Le Guerrou¹, E. Jacq² & B. Fily²

¹ Cedre. Technopôle Brest-Iroise, BP 72, 29280 Plouzane, France

² MICROMER. Technopôle Brest-Iroise, Site du Vernis, rue Charles Cadiou, 29200 Brest, France

Résumé

Le 25 septembre 1996, le céréalier "Fenes", transportant 2 650 tonnes de blé s'échouait au sud des îles Lavezzi dans les Bouches de Bonifacio (Corse). La semaine qui suivit l'accident, une forte tempête détériorait les cales et occasionnait le déversement de la totalité de la cargaison de blé par des fonds de 10 à 20 mètres sur une surface d'environ un hectare. Les effets immédiats du blé sur les herbiers de posidonies se traduisirent par des mortalités par étouffement. Un autre problème, minimisé au départ, fut celui de la fermentation du blé et de ses effets indésirables. L'apport de matière organique, représentée par la masse de blé, a favorisé très rapidement le développement d'une microflore anaérobie sulfato-réductrice qui fut à l'origine d'une forte production d'hydrogène sulfuré à partir de la réduction des sulfates de l'eau de mer. L'hydrogène sulfuré est un gaz chimiquement réactif et fortement toxique pour les plantes, les animaux et les hommes. Cette étude permet de suivre les aspects bactériologiques de cette pollution et ses conséquences chimiques pouvant avoir un impact non négligeable autour de la zone d'échouage.

Mots-clés : pollution, Strait of Bonifacio

Accident du Fenes

Le 25 septembre 1996, le cargo panaméen *Fenes*, transportant 2 650 tonnes de blé à destination de l'Albanie, s'échouait sur des rochers dans les Bouches de Bonifacio, au Sud de la Corse. Le lieu de l'échouement, l'île Lavezzi, est un milieu écologique sensible, classé réserve naturelle des Lavezzi (Figure 1). Le site se caractérise par l'existence d'herbiers de posidonies (*Posidonia Oceanica*), espèce protégée en France et de

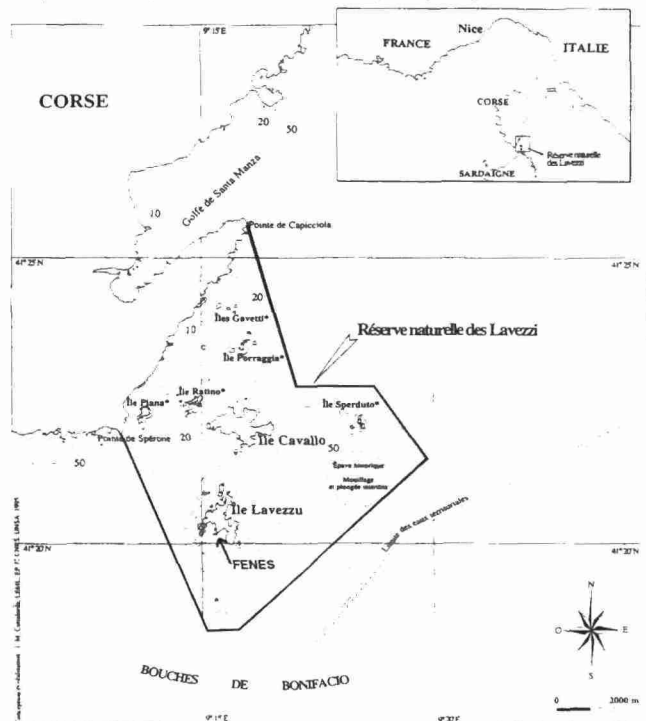


Figure 1 - Zone d'échouage du céréalier Fenes dans les Bouches de Bonifacio.

manière plus générale par les pays signataires de la Convention de Barcelone.

Immédiatement après l'accident, les autorités françaises mettent en demeure le commandant du navire de faire cesser le danger de pollution représenté par le navire et sa cargaison [1]. Le 20 octobre, suite à la dislocation progressive du navire, la totalité de la cargaison repose sur les fonds marins, couvrant une surface estimée à plus d'un hectare autour de l'épave. L'épaisseur de la couche de blé est comprise entre 50 cm et 2 m. Les tempêtes d'automne amplifient l'impact du blé sur de plus grandes surfaces (5 à 6 hectares) et trois zones de concentration de blé sont identifiées autour de l'épave. Les travaux de pompage du blé débutent le 4 décembre à l'aide d'une pompe (1 200 m³/h). Le blé est égoutté et stocké sur une barge, puis immergé à nouveau en mer par des fonds supérieurs à 300 m.

Très rapidement, les plongeurs évoluant sur le site observent une attaque superficielle de leurs ceintures de plongée et le personnel travaillant sur la barge est sujet à des nausées, vomissements et irritations, provenant de fortes émanations d'hydrogène sulfuré (H₂S) liées à la fermentation du blé.

Les teneurs d'hydrogène sulfuré mesurées dans l'air ambiant sont suffisamment fortes (jusqu'à 20 ppm) pour décider les autorités à suspendre provisoirement les travaux de récupération du blé qui reprendront fin décembre et se termineront définitivement le 13 janvier 1997. Les épaisseurs résiduelles de blé sont inférieures à 40 cm et il est admis que le pourcentage de blé évacué est supérieur aux deux tiers de la cargaison du Fenes.

L'impact écologique immédiat d'un tel déversement s'est traduit par un recouvrement des peuplements d'algues (*Cystoseria balearica*) et de phanérogames (*Posidonia oceanica*) localisés sur un à deux hectares [2]. Le second point concerne les aspects liés à la dégradation bactérienne du blé en milieu marin. Nous présentons les résultats des deux premières campagnes de prélèvements bactériologiques et chimiques réalisées sur le site du naufrage du *Fenes*.

Matériel et méthodes

Au cours de la première mission (décembre 1996), les échantillons étaient prélevés sur la barge de récupération et sur deux points (A et B) d'une zone d'accumulation de blé : quatre échantillons de blé, quatre eaux interstitielles prélevés à -10 et -20 cm dans la masse de blé, deux échantillons d'eau prélevés à l'interface avec la masse de blé et deux échantillons d'eau d'égouttage du blé récupéré sur la barge. L'échantillonnage de la seconde mission (mai 1996) était réalisé sur deux stations A et B, locali-

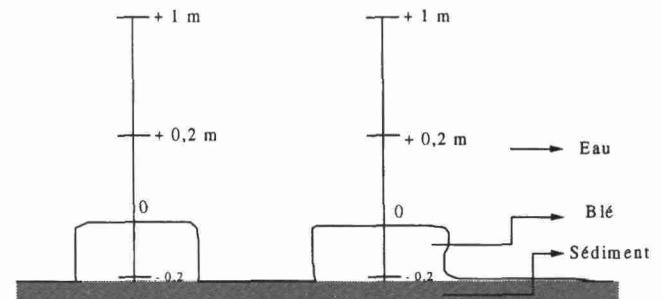


Figure 2 - Schéma des prélèvements sur la zone d'accumulation du blé.

sées sur la même zone d'accumulation du blé : échantillons de blé, de sédiment et d'eaux (eaux interstitielles, eaux d'interface mer/blé, eaux à + 0,2 et + 1,0 m au-dessus de la masse de blé) (Figure 2).

Les analyses chimiques, réalisées sur les échantillons d'eaux, ont porté sur les paramètres suivants : pH, oxygène dissous (O₂) et hydrogène sulfuré (H₂S). L'oxygène dissous est dosé selon la méthode de Winkler [3]. Le dosage de l'hydrogène sulfuré est réalisé par méthode colorimétrique après complexation des sulfures avec le diméthyl-phénylenediamine [4]. Les mesures de pH sont effectuées à l'aide d'un pHmètre équipé d'une électrode de verre et d'une électrode de référence au Calomel (Ag/AgCl).

Pour les analyses bactériologiques, les échantillons sont récoltés dans des flacons à plasma hermétiques, stérilisés et dégazés sous N₂/CO₂ (80:20) pour ceux destinés aux dénombrements des bactéries anaérobies. Les milieux Marine Agar et PCA sont utilisés respectivement pour le dénombrement des bactéries hétérotrophes capables de se développer sous différentes conditions de salinité. Les dénombrements des bactéries sulfato-réductrices (BSR) sont réalisés sur deux milieux de culture : les milieux LAYE [5] et Widdel [6] qui ont pour donneurs d'électrons l'acétate et/ou le lactate et comme accepteur d'électrons le sulfate. L'analyse de la répartition des différents groupes de BSR a été abordée par des dénombrements