

## Pollution des eaux par des effluents cyanurés en Europe de l'Est

Le 30 janvier 2000

**Baia Mare**  
**Roumanie**

Rejets toxiques  
Bassin de décantation  
Déchets miniers  
Cyanure  
Intempéries  
Conception (défaut de)  
Organisation  
Effets transfrontaliers  
Mortalité animale

A la suite de la rupture d'une digue d'un bassin de stockage le 30 janvier 2000, 300 000 m<sup>3</sup> d'effluents cyanurés détruisent totalement la faune et la flore sur plus de 600 km de cours d'eau.



Photos : D.R

*Les pêcheurs récupèrent des centaines de tonnes de poissons morts*

### LE CONTEXTE ET LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

➤ **Baia Mare**, agglomération roumaine de 140 000 habitants, est traversée par la **SASAR**, affluent de la **LAPUS** qui rejoint la **SOMES** (en Hongrie) puis la **TISZA**, principal affluent du **DANUBE**. Ce dernier traverse la Serbie<sup>1</sup>, longe la Bulgarie et se jette dans la **MER NOIRE**.

➤ Le long **passé minier** de Baia Mare a laissé en pleine ville de grandes quantités de stériles stockés sous forme de terrils. Ces terrils étant à l'origine de nombreuses pollutions des eaux de surface ou souterraines et de dégagements de grandes quantités de poussières, les autorités locales lancent un appel d'offres international afin que les stériles miniers de la région soient traités par une société spécialisée.

➤ Une usine s'implante à Baia Mare en **mai 1999** pour traiter annuellement 2 500 000 t de déchets, profitant de l'apparition de nouvelles techniques qui permettent de récupérer de manière rentable les faibles quantités d'or et d'argent encore présentes dans les stériles.

➤ Dans le procédé industriel, les stériles sont mélangés à de l'eau. Les boues obtenues sont désagrégées dans un broyeur à boulets, subissent successivement 2 étapes de lixiviation au cyanure (cyanuration) et au

#### *L'ion cyanure*

• L'ion cyanure se lie à certains ions métalliques, en particulier à l'ion ferrique de la cytochrome-oxydase mitochondriale bloquant ainsi la respiration cellulaire.

• Il est très soluble dans l'eau et est très toxique pour les organismes aquatiques. Une concentration en cyanure de 1 mg/l pendant quelques heures est mortelle pour les truites ; une dose de 0,05 mg/l a une action mortelle en 5 jours (invertébrés : 0,08 mg/l, algues : 0,03 mg/l).

• Selon les normes européennes de potabilité de l'eau, la teneur en cyanure doit être inférieure à 0,05 mg/l.

<sup>1</sup> En janvier 2000, les provinces de Serbie et du Monténégro constituent la République Fédérale de Yougoslavie.

charbon. Les résidus (eau et lixiviats) sont pompés, transportés par une canalisation de 7 km de long et stockés dans un bassin de décantation de 96 ha dont l'étanchéité est assurée par une membrane plastique. Le bassin est entouré d'une digue intérieure et d'une digue extérieure moins haute. La 1<sup>ère</sup> est rehaussée régulièrement à l'aide des plus gros morceaux de stérile pour accroître la capacité de stockage. Un canal entre les 2 digues collecte les effluents décantés ; ces derniers encore chargés en cyanure sont recyclés dans le processus de cyanuration. Ce canal n'est toutefois pas dimensionné pour faire face à une importante fuite du bassin interne.

## L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

### L'accident

Durant les semaines qui précèdent l'accident, 70 cm de neige tombent sur Baia Mare, soit une accumulation d'eau estimée à 36 l/m<sup>2</sup>.

➤ Le **30 janvier 2000**, l'effet combiné des fortes pluies et de la fonte des neiges entraîne une montée du niveau des effluents dans le bassin de décantation. L'exploitant ne prend toutefois pas de mesure de transvasement de ces effluents vers d'autres bassins.

- A **22 h**, sous la pression de l'eau, un morceau de 25 m de long sur 2,5 m de large se détache de la digue intérieure. Une grande quantité d'effluents se déverse entre les 2 digues et déborde par dessus la digue extérieure.
- **287500 m<sup>3</sup> d'effluents** contenant des cyanures (115 t) et des métaux lourds (Cu : 54,7 mg/l, Zn : 2,1 mg/l) contaminent une superficie de 14 ha et polluent la SASAR. Une « vague » de 30 à 40 km de long contenant des effluents cyanurés se propagera les jours et semaines suivantes sur la LAPUS, la SZAMOS, la TISZA et le DANUBE.



Photo : D.R

- A **23 h**, l'exploitant cesse ses activités et alerte les autorités locales et gouvernementales.

➤ Le **31 janvier à 1h30**, l'exploitant parvient à colmater partiellement la brèche à l'aide des sédiments d'une décharge voisine. Les effluents cyanurés, qui continuent toutefois à se déverser à un débit de 40 à 50 l/s, seront 'neutralisés' en continu avec de l'hypochlorite de sodium durant 48 h, jusqu'à l'obstruction totale de la fuite. En parallèle, le côté sud-ouest du barrage est consolidé par précaution et les autorités des pays situés en aval (Hongrie, Serbie, Bulgarie et Ukraine) sont informées de la pollution.

➤ Le **1<sup>er</sup> février**, des experts de la Commission Nationale pour la Sécurité des Barrages se rendent sur les lieux pour apporter leur soutien technique.

➤ La fuite est stoppée le **2 février à 1h30**, mais la digue subira des travaux de consolidation durant 6 jours. L'exploitant commence par ailleurs à décontaminer les terres polluées.

➤ Selon les autorités roumaines, la concentration en cyanure aurait atteint 19,2 mg/l dans la LAPUS et 7,8 mg/l dans la SZAMOS (plus de 33 mg/l selon les autorités hongroises<sup>2</sup>).

➤ Le **4 février**, la traînée de cyanure atteint la TISZA, l'un des principaux cours d'eau hongrois qui traverse aussi la Serbie. A l'arrivée de la pollution dans ce pays le **11 février**, la teneur en cyanure des eaux de la TISZA atteint encore 2 mg/l.



Sources EXPRESS

<sup>2</sup> Selon les experts, les autorités roumaines n'auraient pu effectuer les mesures qu'après le passage du pic de pollution, alors que les hongrois rapidement prévenus auraient pu suivre l'avancée de cette dernière.

- Le **14 février**, la pollution qui s'étend sur 800 km de cours d'eau touche le DANUBE (CN<sup>-</sup> : 0,2 mg/l), dont la TISZA est le principal affluent.
- Le **18 février**, la traînée de cyanure est encore mesurable (CN<sup>-</sup> : 0,05 mg/l) dans le delta du fleuve, **2 000 km en aval du lieu de l'accident**.
- Lors du passage de la vague de cyanure, les autorités roumaines, hongroises, yougoslaves puis bulgares auraient fait déverser de l'hypochlorite de sodium pour neutraliser le cyanure. Les autorités hongroises démentent toutefois cette information en précisant que le gel de la TISZA n'aurait pas permis un tel traitement.

### Les conséquences

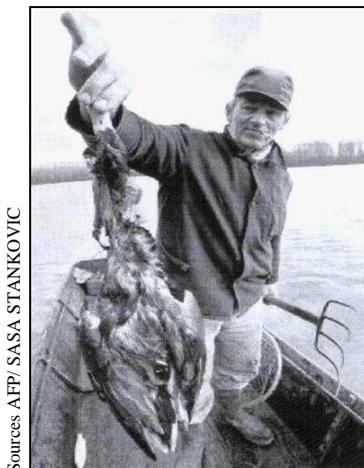
- En périphérie du site, des puits appartenant à des particuliers révèlent la présence de cyanure. Plusieurs personnes ayant ingéré de l'eau contaminée sont victimes de maux de têtes, de vomissements et d'étourdissements.
- La pollution atteint **5 pays** : Roumanie, Hongrie, Serbie, Bulgarie et Ukraine. La pêche et la consommation de l'eau (irrigation, pompage d'eau potable) sont temporairement interdites. Les autorités hongroises font distribuer des bouteilles d'eau pour anticiper une éventuelle coupure de l'alimentation en eau potable.



Photo : D.R

#### ➤ Conséquences écotoxicologiques

Mortalité piscicole



Sources AFP/ SASA STANKOVIC

Mortalité avicole

Selon les autorités roumaines, une faible quantité de poissons aurait été mortellement affectée dans leur pays, le déversement d'une quantité appropriée d'eau de javel ayant permis de neutraliser le cyanure et de limiter son impact sur l'environnement. Par contre, l'apport excessif d'hypochlorite de sodium par les autorités hongroises aurait été à l'origine de la mort de la majeure partie des **1241 t de poissons** repêchés dans ce pays (silures glanes, sandres, huchons, esturgeons...). Une très importante mortalité piscicole est également constatée en aval dans la partie serbe de la TISZA.

Si les causes exactes de mortalité piscicole ne sont pas clairement établies (cyanure ou javel ?), il est toutefois avéré que les polluants ont détruit la quasi-totalité de la faune et de la flore de la TISZA sur près de 600 km en impactant toute la chaîne alimentaire. Des milliers d'animaux sont retrouvés morts après avoir consommé de l'eau ou d'autres produits contaminés (végétaux, mollusques, poissons...) : cygnes, cormorans, goélands, faisans, pigeons, renards, lapins, chevaux, loutres, cerfs, aigles pêcheurs, balbuzards, canards sauvages ...

Du **23 février au 6 mars**, à la demande des gouvernements des pays touchés, 18 experts européens en chimie, écotoxicologie, biologie, ingénierie de processus et de conception de barrages, accompagnés de représentants de l'OMS, effectuent sur place une analyse scientifique des conséquences environnementales de l'accident. Des prélèvements d'eau de surface et de sédiments sont effectués en amont de Baia Mare et le long du parcours de la pollution en Roumanie, Hongrie et Serbie.

Les analyses révèlent que, 3 semaines après l'accident, le cyanure a plus persisté dans les eaux superficielles des petites rivières (SASAR, LAPUS et SZAMOS) que dans celles de la TISZA et du DANUBE dont les débits ont permis de diluer la pollution. Elles montrent aussi qu'il est difficile d'identifier un impact notable des métaux lourds relâchés lors de l'accident, les sédiments ayant déjà été contaminés de manière chronique par les activités extractives et métallurgiques locales.

- D'autres missions (française, américaine...) compléteront les expertises portant sur les conséquences écotoxicologiques à long terme.

➤ L'accident a aussi des **conséquences indirectes** ; les restaurateurs ne cuisinent plus de poissons, les coopératives agricoles refusent d'acheter les produits des maraîchers établis le long de la TISZA, les hôtels enregistrent des annulations de séjours...

### Échelle européenne des accidents industriels

En utilisant les règles de cotation des 18 paramètres de l'échelle officialisée en février 1994 par le Comité des Autorités Compétentes des États membres pour l'application de la directive 'SEVESO', chaque accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants, compte-tenu des informations disponibles.

L'accident de Baia Mare se caractérise par les indices suivants :

Matières dangereuses relâchées		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Conséquences humaines et sociales		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conséquences environnementales		<input checked="" type="checkbox"/>					
Conséquences économiques		<input type="checkbox"/>					

Les paramètres composant ces indices et le mode de cotation correspondant sont disponibles à l'adresse <http://www.aria.ecologie.gouv.fr>

Le niveau 5 de l'indice relatif aux quantités de matières dangereuses rejetées traduit le déversement de 115 t de sels cyanurés, produits classés très toxique selon la directive 96/82/CE dite 'SEVESO 2', dans les 300 000 m<sup>3</sup> d'effluents aqueux accidentellement relâchés (paramètre Q1).

Les maux dont ont souffert plusieurs riverains après avoir bu de l'eau contaminée expliquent le niveau 2 attribué par défaut à l'indice 'conséquences humaines et sociales' (paramètre H5).

Les 1 241 t de poissons morts repêchées ou les 2 000 km de voies d'eau polluées expliquent le niveau 6 de l'indice 'conséquences environnementales' (paramètre Env10).

Enfin, l'indice 'conséquences économiques' n'est pas coté en raison d'un manque d'information sur les différents coûts financiers relatifs aux dégâts causés par le sinistre.

## L'ORIGINE, LES CAUSES ET LES CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

La brèche dans le barrage est due à la combinaison de 3 facteurs :

➤ Des défauts de conception

Le barrage avait été construit à partir de déchets miniers qui devaient contenir des blocs et des matériaux fins selon une composition très spécifique. Il a été constaté lors des expertises que les proportions de blocs étaient bien en dessous des valeurs spécifiées par le cahier des charges initial. De ce fait, le barrage ne pouvait pas répondre aux contraintes de résistance demandées.

➤ De mauvaises conditions météorologiques

Si elles ont été à l'origine de l'importante montée des eaux dans le bassin de décantation, les fortes pluies et la fonte des neiges ont également détrempé les stériles constituant la digue, qui a ainsi été fragilisée.

## LES SUITES DONNÉES

---

- La mine reprend ses activités en mai 2000. Une nouvelle équipe dirigeante, nommée en septembre 2001, met en place une station de traitement des effluents cyanurés et un bassin tampon de 250 000 m<sup>3</sup> destiné à accueillir un trop-plein du bassin de décantation avant traitement et rejet dans le milieu naturel.
- Au terme de leur mission, les experts proposent
  - À l'exploitant :
    - d'utiliser des procédés d'extraction et de traitement des métaux précieux avec des produits moins toxiques, notamment sans cyanure,
    - de proposer, à défaut, des solutions permettant d'agir sur la probabilité d'occurrence et sur la gravité des accidents (analyse des risques),
    - de prévoir, dès la conception des barrages, des dispositifs limitant l'impact de fuites d'effluents toxiques (mise en rétention des bassins, bassins de secours...),
    - de réviser les plans d'urgence pour définir les rôles et les responsabilités de chacun en cas de rupture de barrage et de pollution de l'environnement,
  - aux autorités :
    - d'identifier et d'évaluer les risques des industries extractives de la région de Maramures pour améliorer la prévention des accidents et la préparation aux situations d'urgence,
    - de mettre en place un suivi de la qualité de l'eau aux abords des sites industriels, mais également le long des rivières du bassin versant du DANUBE. Ce suivi, assuré à l'aide d'indicateurs communs à tous les pays concernés, permettrait de connaître les concentrations de polluants déjà présentes pour identifier rapidement toute nouvelle pollution,
    - de mettre en oeuvre un dispositif d'information rapide des populations en cas de pollution aiguë ou chronique. En outre, un réseau de communication efficace entre les gouvernements respectifs, les autorités régionales et les autorités locales est également primordial.
- Le « **groupe de travail Baia Mare** » présidé par la Commission Européenne  
Composé de 6 hauts fonctionnaires de la Commission Européenne et d'organismes internationaux, nationaux et régionaux de protection de l'environnement, il a pour mission :
  - de déterminer les circonstances et causes de l'accident,
  - d'en évaluer les dommages et de proposer des actions pour remédier à ses effets négatifs, en planifiant notamment l'ensemble des mesures permettant de rétablir l'équilibre écologique des régions touchées,
  - de déterminer les faiblesses de l'industrie minière et extractive en Europe, de proposer des mesures destinées à réduire les risques et, si nécessaire, de présenter des évolutions du cadre réglementaire existant,
  - d'identifier les points sensibles potentiels du bassin du DANUBE et de proposer des mesures visant à diminuer les risques face à des accidents semblables.
- 6 semaines après la catastrophe de Baia Mare, un accident similaire, survenu également en Roumanie (Borsa), est une nouvelle fois à l'origine d'une grave pollution de la TISZA. L'Espagne avait déjà été impactée de manière comparable à **Aznalcollar** en 1998.
- La gravité et la répétition de ce type d'accident ont conduit à un **renforcement de la législation européenne**, basé sur les conclusions de la mission des experts et du Groupe de Travail Baia Mare :
  - **modification de la Directive « SEVESO 2 » le 16/12/2003** afin d'y inclure explicitement le traitement des minerais (et en particulier les bassins de décantation des déchets miniers) ou les digues dont l'usage est lié à ce traitement. Les exploitants exerçant ce type d'activité doivent ainsi mettre en oeuvre des systèmes de gestion de la sécurité comportant notamment une évaluation détaillée des risques fondée sur les scénarii d'accidents possibles,
  - parution de la **Directive relative à la gestion des déchets de l'industrie extractive** (Directive n° 2006/21/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2006), notamment pour prévenir ou réduire au maximum les incidences des accidents (garantir la stabilité à long terme des digues et des bassins de stockage, définir des mécanismes d'intervention en cas d'accidents...), d'imposer des mesures spécifiques pour les installations risquant d'avoir un impact transfrontalier (information des pays concernés...),
  - parution de la **Directive sur la responsabilité environnementale** en vue de la prévention et de la réparation des dommages environnementaux (Directive n° 2004/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 avril 2004),

- rédaction, dans le cadre de la directive IPPC<sup>3</sup> (\*), d'un BREF sur les **Meilleures Techniques Disponibles (MTD)** permettant de réduire la pollution ordinaire et de prévenir les accidents dans le secteur minier des métaux non ferreux ou d'en atténuer les effets.

## LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

La mesure préventive et de protection la plus évidente, pour éviter des accidents provoqués par un trop-plein de bassins d'effluents résiduaires, est de s'assurer que la digue soit bien conçue et construite à l'aide de matériaux aptes à résister à la charge prévisible. A ce titre, la **gestion et l'agrandissement continu du bassin de décantation exigent une attention particulière**, notamment en ce qui concerne l'équilibre entre les solides et l'eau dans les digues et la manière dont cet équilibre est compromis, par exemple par des précipitations abondantes... Cet accident rappelle en effet que la conception et la gestion d'un bassin de stériles doivent prendre en considération des conditions climatiques exceptionnelles, telles que pluies ou neiges particulièrement abondantes, ainsi que l'impact des températures négatives sur l'exploitation de l'installation.

La mise en place de cette mesure se justifie tout particulièrement lorsque le contenu du bassin peut se révéler dangereux pour la santé humaine ou pour l'environnement, ce qui est par exemple le cas si le cyanure n'est pas neutralisé.

➤ A Baia Mare, le plan d'urgence et les moyens de lutte contre une pollution sur le site étaient insuffisants par rapport aux grandes quantités de produits dangereux utilisées. Il n'existait notamment pas de solution pour faire face à une hausse du niveau d'eau du bassin de décantation, alors qu'en **septembre et décembre 1999**, d'importantes fuites avaient déjà révélé une fragilité de la digue ; 5 vaches avaient été tuées après s'être abreuvées dans un cours d'eau contaminé par les effluents cyanurés. Toutefois, la société opérait conformément aux prescriptions réglementaires, aucun exercice de mise en œuvre de plan d'urgence n'avait été exigé par les autorités roumaines.

Le **1er système d'alerte** a permis de prévenir les pays voisins (voir encadré ci-contre). Les échanges d'informations et les mesures prises par les autorités roumaines, hongroises et serbes ont sans doute permis d'atténuer et de réduire les impacts du déversement :

- L'Office des Eaux hongroise a su tirer profit de la topographie du barrage de Kisköre dont la retenue présente, de part et d'autre de la TISZA, de vastes zones d'expansion et de rétention des crues. Le barrage a été fermé provisoirement avant l'arrivée de la vague de cyanure pour remplir ces zones ; son ouverture a ensuite permis d'accroître le débit de la TISZA et de diluer la pollution,
- en Hongrie, l'alerte précoce des exploitants des usines de traitement de l'eau potable leur a permis de tester des traitements complémentaires permettant d'accepter temporairement des eaux chargées à 2 mg/l tout en distribuant de l'eau conforme aux normes pour la consommation humaine (0,1 mg/l). Bien que les prélèvements d'eau aient été stoppés quelques heures lors du passage du pic de pollution, aucune interruption de la distribution d'eau potable n'a été nécessaire.

### *1<sup>er</sup> système d'alerte*

*En 1992, une convention sur la protection et l'utilisation des cours d'eau transfrontaliers et des lacs internationaux est établie. Elle demande que les parties riveraines soient informées sans délais de toute situation critique pouvant avoir un impact transfrontalier.*

*A ce titre, les pays situés autour du bassin du DANUBE ont créé les Principaux Centres d'Alerte Internationaux qui sont alertés en cas d'augmentation de concentrations de substances dangereuses dans le DANUBE ou dans les eaux de son bassin versant.*

<sup>3</sup> Directive n°96/61/CE du conseil du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution.

## BIBLIOGRAPHIE

- BONNEFONT C., DECIMA J., DUBRUNFAUT J., DUCHESNE C., KUENY G., SIMEBELIE A.  
Accident technologique majeur : Baia Mare, pollution au cyanure.
- COMMUNICATION DE LA COMMISSION EUROPEENNE  
La sécurité des activités minières : étude de suivi des récents accidents miniers
- PEPIN G., JULLIEN D. - MINISTÈRE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT  
Rapport de mission Roumanie – Hongrie (mars 2000)

## AUTRES ACCIDENTS AYANT CONDUIT A UNE GRAVE POLLUTION DE FLEUVES

        **ARIA 4999 - 10/07/1976 - 69 - PIERRE-BENITE**  
**24.1G - Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base**  
 20 t d'acroléine sont rejetées dans le Rhône. L'unité de fabrication est en arrêt annuel et des bassins de neutralisation (2 x 250 m³) sont en réfection. Depuis 4 mois, les eaux de lavage des citernes sont déversées dans un couloir de neutralisation de 15 m³ et rejetées sans contrôle dans le RHONE. Lors d'un rinçage, un opérateur vidange accidentellement un wagon plein (N° mal retranscrit). L'employé remarque l'anomalie 1 h plus tard, essaie vainement de joindre son chef par téléphone et, ne connaissant pas les consignes d'intervention et les conséquences possibles, poursuit la vidange. La Direction de l'usine ne sera informée que 36 h plus tard. Durant 8 jours, 367 t de poissons morts sont ramassées sur 90 km le long du fleuve (5 départements). Un dispositif de sécurité est mis en place pour interdire les baignades, surveiller les captages et les puits alimentés par le RHONE et contrôler la distribution d'eau potable. Hors amendes (7 000 F), l'exploitant verse 4 MF 1976 (1,8 M.euro 1993) d'indemnisation à plusieurs sociétés de pêche et le directeur est condamné. Cette pollution et d'autres accidents sont à l'origine d'une des 1ères études de sûreté réalisée en France (étude 1,5 MF et travaux 12,4 MF).

        **ARIA 7202 - 19/08/1995 - GUYANA - OMAI**  
**13.2Z - Extraction de minerais de métaux non ferreux**  
 Dans une mine d'or à ciel ouvert où l'extraction se fait par cyanuration, une importante fuite se produit sur le barrage construit pour décanter les particules et dégrader le cyanure sous l'effet du soleil. Pendant 100 h, 3,2 Millions de m³ d'effluents à 25-30 mg/l de CN se déversent dans la crique OMAI puis dans le fleuve ESSEQUIBO. Pour arrêter l'écoulement, une tranchée est creusée et une digue construite. La production est stoppée. Des citernes d'eau potables sont dépêchées. 300 poissons sont récupérés dans la crique et aucun dans le fleuve. Il y a dilution et 0,15 à 0,07 mg/l de CN sont mesurées dans la crique et le fleuve. La crique est dépolluée et la mine est fermée pendant 3 à 6 mois, le temps de la construction d'un nouveau barrage. Au moment de la rupture, la quantité de fluide stockée était huit fois supérieure au maximum autorisé par le plan d'exploitation de la mine. Un comité d'examen de la digue a également observé une fuite dans une conduite de dérivation en acier cannelé qui traversait la digue, ce qui aurait fragilisé cette dernière.

        **ARIA 12831 - 25/04/1998 - ESPAGNE - AZNALCOLLAR**  
**14.5Z - Activités extractives n.c.a.**  
 Un glissement de terrain provoque la rupture sur 50 m de la digue d'un bassin de stockage de déchets d'une mine de pyrite, 4 millions de tonnes d'eaux acides et 3 millions de tonnes de boues chargées en Zn, Fe, Cu, Pb et As (0,3 g/l) rejoignent le RIO AGRIO puis le GUADIAMAR, qui va déborder de 200 à 300 m sur 20 km. Le flot toxique menace le Parc National de Donana, en bordure duquel les secours érigent des levées de terre. En parallèle, les autorités font construire des barrages qui contiennent l'essentiel de la pollution dans le canal d'Entremuros (des débordements inondent toutefois les zones agricoles voisines) ; une partie des polluants rejoint le delta du GUADALQUIVIR, 80 km en aval de la mine, et pollue des plages du Golfe de Cadix. L'effluent s'infiltré dans la nappe phréatique, ressource en eau principale du parc et de la ville de Séville. Les déchets contaminent 7 000 ha de pâturages et de marécages et 3 500 ha de cultures. L'accident entraîne la mort de 30 t de poissons, de dizaines de milliers d'oiseaux (oies, cigognes...), de 220 kg de crustacés, de grenouilles, de chevaux, de chèvres... Plusieurs personnes sont légèrement brûlées par les eaux acides en sauvant du bétail. La chasse, la pêche et la consommation de l'eau (irrigation, pompage d'eau potable...) sont interdites durant plusieurs semaines. La décontamination dure 8 mois, 5 Mm³ de boues et 2 Mm³ de terres agricoles décapées sont récupérées et entreposées dans une ancienne mine. 4,5 Mm³ d'eau retenus dans le canal d'Entremuros sont traités par une STEP et rejetés dans le GUADALQUIVIR. Les autorités mettent en place un plan de suivi et de restauration des qualités des eaux et des sols et engage en 2004 un programme de réimplantation de végétation sur les rives atteintes. Le coût total du désastre est estimé à 240 M.euro, comprenant les travaux

d'assainissement, les pertes agricoles et le rachat par les autorités des terrains contaminés. La mine est fermée durant 12 mois, contraignant 500 employés au chômage technique ; elle cessera définitivement toute activité en septembre 2001. L'accident a été provoqué par le glissement sur 1 m d'une plaque de marne de 600 m<sup>2</sup> et 14 m d'épaisseur sur laquelle reposait la digue. Plusieurs rapports d'expertise avaient déjà révélé en 1996 la fragilité du sous-sol argileux et l'instabilité de la digue. Les accidents d'Aznalcollar et de Baia Mare (n° 172 65) ont conduit à un renforcement de la législation européenne sur la gestion des déchets miniers.

 □ □ □ □ □ □ **ARIA 17425 - 10/03/2000 - ROUMANIE - BUCAREST**

 □ □ □ □ □ □ *10.1Z - Extraction et agglomération de la houille*

 ■ ■ ■ ■ ■ ■ En raison de fortes pluies et de la fonte des neiges, une brèche (25 m de large, 10 m de haut) dans la digue du bassin de décantation d'une mine de plomb et de zinc, permet à 20 000 t de sédiments chargés en métaux lourds (Pb, Zn, etc.) de se déverser dans la VISO, puis dans la TISZA et le DANUBE. La pollution atteint ainsi l'Ukraine et la Hongrie

 □ □ □ □ □ □ traversées par ces rivières, puis la Yougoslavie et la Bulgarie que le fleuve borde. Une nappe polluante de 50 km est observée 4 jours plus tard à 200 km de la mine. Une nouvelle brèche (50 l/s) apparaît 16 jours après en raison de la mauvaise qualité des réparations effectuées. Par chance, à la mi-avril, une crue exceptionnelle (demi-millénaire) de la TISZA, dans sa partie hongroise, atténue les effets de la pollution.