

Rejet massif de boue rouge d'aluminium après rupture d'un bassin de stockage

4 octobre 2010

Kolontár
Hongrie

boue rouge
aluminium
bassin de rétention
effondrement
effet transfrontière
pollution aquatique

LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

[Le site :](#)

L'usine de production d'aluminium de la compagnie Magyar Alumínium (MAL) se situe à environ 100 km au sud ouest de Budapest à proximité de la ville d'Ajka.

MAL est une entreprise de production d'aluminium détenue à capitaux 100 % privés. Fondée en 1995 au moment de la privatisation du secteur de l'aluminium en Hongrie, cette entreprise est propriétaire de l'ancienne usine d'Etat qui fonctionne depuis 1942. Au moment de la privatisation, l'entreprise s'implique dans toutes les étapes de la production d'aluminium (mine de bauxite dans le Bakony, usine d'aluminium dans la ville d'Ajka, fonderie d'aluminium à Inota). L'entreprise exporte 75 % de sa productions vers l'Europe de l'Ouest. MAL est également présente dans les pays voisins (Slovénie, Roumanie et Allemagne) où elle a acheté des entreprises opérant dans le même secteur d'activités.



1. Emplacement du site

L'unité concernée :

MAL et ses prédécesseurs déversent la boue rouge dans des bassins de rétention dans la vallée de la Torna située entre Ajka et Kolontár. De 1943 à 1968, la boue rouge est déposée dans les réservoirs 1 à 4 situés dans l'enceinte de l'usine. A partir de 1967, six nouveaux réservoirs (5-10) sont construits à l'ouest de l'usine. Le réservoir 10, dans lequel l'accident a eu lieu, est utilisé depuis 1998.

L'usine s'étend sur 49,11 hectares et les réservoirs couvrent 207 hectares supplémentaires. Le volume du réservoir 10 est de 4 500 000 m³ et il occupe à sa base 19 hectares. Les murs de l'enceinte sont hauts de 21 à 25 mètres et larges de 10 mètres à leur sommet.



2. Image satellite du réservoir 10 et de la ville de Kolontár avant l'accident

L'ACCIDENT, SON DÉROULEMENT ET SES CONSÉQUENCES

L'accident :

Le 4 octobre 2010 vers midi, une fissure (d'environ 50 mètres de long) apparaît sur le mur d'enceinte du bassin de rétention de boue rouge du réservoir 10 de l'entreprise MAL. Une eau fortement alcaline issue du processus Bayer pour le traitement de la bauxite, contenant des résidus d'aluminium et de métaux toxiques inonde immédiatement le village de Kolontár, puis celui de Devecser ainsi que d'autres villes. La protection de la vie et des biens des habitants et la préservation des ressources naturelles et des zones agricoles requiert une réaction immédiate.

La boue rouge est un déchet résultant de la production de l'aluminium comportant environ 24 à 45 % d'oxyde de fer, des composés métalliques (oxyde d'aluminium, dioxyde de titane, dioxyde de silicium, oxyde de sodium et oxyde de calcium) et moins de 1 % d'oxyde de métaux de terres rares. La boue rouge contient également de l'hydroxyde de sodium, une base caustique.

En raison de la rupture de la digue, la rivière Torna et la vallée sont contaminées par plus d'1 million de m³ de boue rouge alcaline. Le panache de pollution atteint à 18h le jour-même la rivière Marcal, alors en phase de décrue suite à une inondation récente. Par conséquent, le transport de la pollution est ralenti. Le 5 octobre au matin, la Hongrie envoie un message d'alerte à tous les pays du bassin du Danube par le biais de l'Accident Emergency Warning System (AEWS) et des PIAC (centres nationaux d'alerte) instaurés par la convention pour la protection du Danube. Le panache de pollution dépasse le village de Mersevár à 15h le 5 octobre.



3. Enceinte après la rupture



4. Contamination le long de la Torna

Afin d'atténuer les dommages sur l'environnement, les Directions de l'eau et de l'environnement concernées (Székesfehérvár, Szombathely, Győr) déclarent l'état d'urgence le jour même. Le niveau d'alerte maximal (niveau III.) est mis en place le 4 octobre à 16 h le long des rivières Torna et Marcal sur une distance totale de 92,3 km.

Lors de la commission de coordination gouvernementale qui se tient le 5 octobre 2010 à 16 h, des décisions sont prises concernant la reconstruction immédiate de la digue du bassin de rétention et le traitement ultérieur des résidus de boue rouge dans la zone.

Dans le cadre des activités d'atténuation pour réduire l'effet alcalin, du gypse est répandu au matin du 5 octobre dans le village de Kolontar, puis dans les villages de Devecser et de Somlóvásárhely ainsi que dans la rivière Marcal depuis le pont qui relie Szergény et Vinár. La dispersion de gypse s'est poursuivie plus tard par avion. En aval de la rivière Marcal (au km 22) un dépôt de gypse a été créé à Mórchida. Des lances à eau sont utilisées pour augmenter l'efficacité du mélange du gypse aux substances polluantes.

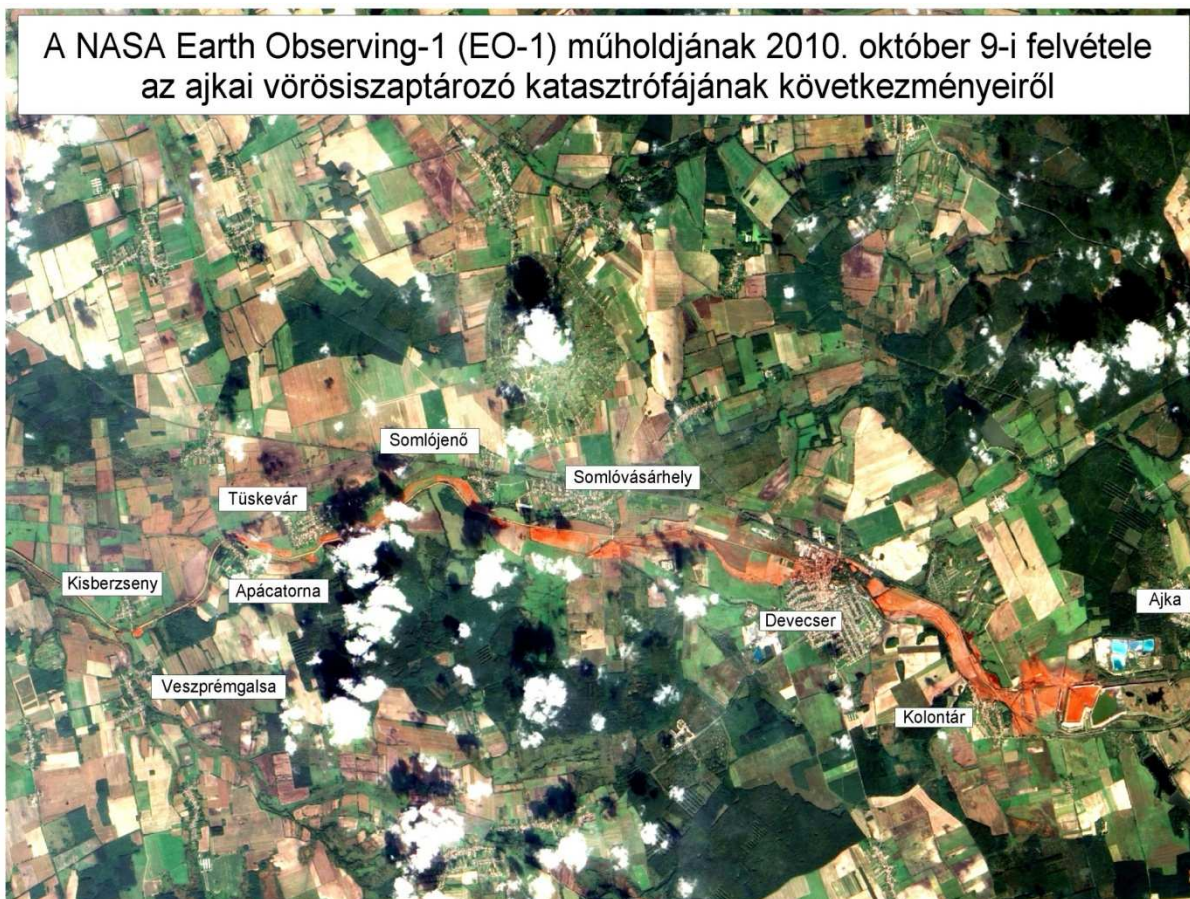
La Hongrie a mis en œuvre d'importantes mesures le long de la rivière Marcal avant l'arrivée du panache de pollution afin que se déposent les solides en suspension probablement contaminés par des métaux lourds. Dans cette optique, sept barrages fluviaux (obstacles créés artificiellement sous l'eau, dans le lit de la rivière), sont construits pour arrêter les éléments contaminants les plus denses (la boue rouge) dans le lit de la rivière.



5. Barrage dans le lit de la rivière

Un vaste procédé de neutralisation à l'acide acétique est mis en place en fin de course de la Marcal (en amont de sa confluence) afin d'obtenir un pH acceptable. L'eau polluée par la boue rouge rejoint le Danube après un long processus de dilution dans les rivières Rába et Mosoni-Danube, où aucun problème de qualité d'eau ni de danger pour la santé n'est relevé. La Hongrie réussit ainsi à éviter que les eaux de la Rába et du Danube ne soient gravement polluées par les métaux lourds et l'élévation du pH.

L'objectif premier de la Hongrie est de contenir le panache de pollution à l'intérieur du pays, de concentrer la boue dans le lit de la Marcal et d'éviter que la pollution n'atteigne le Danube en empruntant la Rába et la Mosoni Danube.



6. Image Satellite de la zone (9/10/2010)

L'agence environnementale et l'institut de santé publique procèdent à des contrôles réguliers afin de contrôler les effets et les risques que représentaient l'air pollué par les poussières. Le gouvernement et le ministère de l'Intérieur ont assuré la communication du risque aux populations.

Conséquences de l'accident :

Cet accident est la plus grave catastrophe industrielle qu'ait connue la Hongrie. On dénombre au total 10 morts, 286 blessés (dont 121 personnes ont dû être hospitalisées). Les dégâts environnementaux et économiques sont considérables : 51 maisons endommagées par la boue rouge à Kolontár, 275 à Devecser et 39 à Somlósárhely, 1 017 hectares de sol contaminé. 284 maisons sont irrécupérables et doivent être détruites. De plus, les écosystèmes des rivières Torna et Marcal sont gravement touchés. La force de l'inondation et son puissant effet caustique sont les principaux problèmes.

Les interventions étant toujours en cours, les effets sur le long terme ne peuvent pas être mesurés avec précision.

L'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 II » sur la manipulation de substances dangereuses et compte tenu des informations disponibles, l'accident peut être caractérisé par les 4 indices suivants :

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

Le paramètre Q1 a une cote de 1, car la boue rouge n'est pas considérée comme une matière dangereuse

Le paramètre Q2 a une cote de 1 : aucune substance explosive n'était impliquée

Le paramètre H3 a une cote de 6 : 10 personnes sont décédées, toutes parmi la population civile

Le paramètre H4 a une cote de 6, 121 blessés hospitalisés, pour la plupart des personnes civiles

Le paramètre H5 a une cote de 6, plus de quatre cents blessés ont été soignés sur place

Le paramètre H6 a une cote de 6, 365 maisons et autres bâtiments ont été endommagés

Le paramètre H7 a une cote de 6, car 800 habitants ont été évacués et bon nombre d'entre eux n'ont pas pu rejoindre leur domicile en raison des dégâts causés

Le paramètre H8 a une cote de 2, les réseaux publics n'ont été que marginalement affectés

Le paramètre H9 a une cote de 6, car tous les habitants et les équipes de secours sont soumis à un contrôle médical régulier depuis cet accident, conformément aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé

Les paramètres Env10, Env11 les chiffres ne sont pas disponibles, des mesures sont encore en cours afin de réaliser une estimation, mais aucun résultat n'est disponible pour le moment

Le paramètre Env12 a une cote de 6, car plus de 10 millions de m³ d'eau ont été contaminés

Le paramètre Env13 a une cote de 6, 1000 hectares ont été contaminés

La cote du paramètre E17 est environ 6, cependant, aucune estimation précise n'est disponible pour le moment pour permettre de d'évaluer le montant exact

Les paramètres E15, E16 et E18 ne peuvent pas être déterminés correctement pour le moment car les évaluations ne sont pas terminées

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

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

Le 4 octobre 2010 à 12h30, la digue ouest du réservoir 10 cède et environ 1 000 000 m³ de boue rouge et d'eau alcaline inondent les villages de Kolontár, Devecser et Somlóvásárhely situées en aval sur la Torna.

Au moment de l'accident, l'usine d'aluminium utilisait encore la méthode humide, une technique de production ancienne qui génère la boue rouge. Il est important de souligner que les bassins de rétention n'avaient pas pour seule fonction de recueillir les résidus, mais entraient également dans le processus de production (la phase liquide contenue dans les effluents était réutilisée). C'est ce qui explique la présence dans le réservoir de boues rouges quasi-solides (peu dangereuses isolément) mais aussi d'un volume considérable d'eau alcaline. Au cours du processus de production, cette dernière était récupérée et réinjectée par un système de tuyaux dans l'usine pour être utilisés ultérieurement.

L'année 2010 a connu des précipitations particulièrement intenses qui constituent l'une des causes de l'accident. Ces fortes pluies ont causé de nombreux problèmes au niveau de l'agriculture et de l'environnement en Hongrie cette année-là. Ces fortes précipitations ont recouvert les terres agricoles causant des inondations sans précédent dans certaines zones. L'immense quantité de pluie tombée sur la boue rouge du réservoir 10 a augmenté la pression exercée sur le mur d'enceinte, ce qui a accéléré le processus d'érosion de la digue et a fini par provoquer une fissure sur le mur.

Deux facteurs expliquent le nombre de morts et de blessés. D'une part, la puissance, la vitesse et l'importance des vagues qui se sont écoulées du réservoir ont causé des blessures graves et entraîné la mort. Elles ont également causé des dommages matériels aux habitations, aux routes et aux voies ferrées. D'autre part, l'eau alcaline mélangée à la boue a généré un pH très élevé, causant des brûlures et des dégâts chimiques sur les maisons.

LES SUITES DONNÉES

Le gouvernement hongrois a su réagir rapidement face à la gravité de cet accident. Grâce aux actions conjointes du ministère de l'Intérieur, de la Direction générale nationale de la gestion des catastrophes et du ministère du Développement rural. Le travail exemplaire de la population locale, des pouvoirs locaux, des organisations de protection civile, des pompiers, des militants pour la protection de l'environnement et des experts en hydrologie mérite d'être souligné.

Immédiatement après l'accident, les pompiers de la ville d'Ajka se sont rendus sur les lieux avec 84 hommes et 12 véhicules. Ils étaient accompagnés de 103 policiers avec 22 véhicules, 174 soldats avec 43 véhicules, 41 membres de la direction nationale de la gestion des catastrophes avec 20 véhicules, cinq membres du service de santé publique avec 2 véhicules, 149 civils avec 43 véhicules et 50 ouvriers de MAL. En novembre 2010, ce sont au total 8 535 personnes et 4 881 engins qui sont intervenus sur les lieux de l'accident.

Le suivi de la qualité de l'eau dans la zone a débuté immédiatement après la catastrophe. Les éléments suivants ont été mesurés : la température de l'eau, le pH, la conductivité et la concentration en oxygène dissous, enfin le niveau de l'eau était contrôlé en permanence. Ce contrôle comprenait aussi une analyse de la composition chimique de l'eau, sa toxicité et les métaux qu'elle contenait.

Pendant quatre jours (du 9 au 12 octobre), des équipes de professionnels de la construction ont réalisé un barrage de protection (barrage numéro 1) de 620 mètres de long, 2,75 mètres de haut et 6,8 mètres de large à proximité du réservoir de boue fissuré. Une fois le barrage de protection terminé, des experts en hydrologie ont commencé à élaborer un moyen de refermer le réservoir 10. La fissure a été complètement refermée par des réservoirs annulaires construits en escaliers et équipés de systèmes d'évacuation d'eau. Les six bassins en cascade formés par les barrages circulaires filtrent en toute sécurité l'eau alcaline qui s'écoule du réservoir endommagé, tout en retenant la boue rouge.

De fin novembre à fin décembre, un barrage de protection permanent (barrage numéro 2) d'une longueur de 1 300 mètres et d'une hauteur de 4,5 mètres a été construit. Sur toute la longueur de la base du mur du barrage, une barrière étanche a été construite, descendant sous la surface du sol jusqu'au substratum argileux (situé 6 à 9 mètres sous terre).

La préservation de la qualité de l'eau a également nécessité une intervention immédiate. Il fallait absolument neutraliser l'eau et filtrer les matières solides qui flottaient et qui contenaient des métaux lourds. Du gypse (23 500 tonnes) et de l'acide acétique (environ 1 800 m³) ont été utilisés pour réduire le taux de pH de l'eau. À mesure que le mélange de gypse était répandu, son action a été accélérée au moyen de lances à eau haute pression et d'équipements d'aération. Dans les villages concernés, du gypse a également été directement répandu sur les zones contaminées.



7. Décontamination (dispersion de gypse sous le pont de Kolontár)

Des « barrages fluviaux » ont été construits pour bloquer les polluants solides, sur la Marcal, la Torna et le cours d'eau de la Malom. Des blocs rocheux déposés dans l'eau ont ralenti le débit de la rivière – divisant la vitesse d'écoulement par trois par endroit – entraînant la sédimentation de la boue rouge nocive.

La boue rouge ayant détruit et endommagé de façon définitive de nombreuses habitations dans les villages de Kolontár, Devecser et Somlóvásárhely, il était nécessaire de venir en aide aux propriétaires de ces biens immobiliers, compte tenu de la perte considérable dont ils étaient victimes. Le gouvernement hongrois, les ONG, les entreprises et les particuliers ont fourni des efforts considérables et offert un soutien financier et matériel. Des aides ont également été envoyées par la communauté internationale.

La boue rouge a inondé environ 400 hectares de terres agricoles. En raison de son pH élevé et de sa forte concentration en composés métalliques, ces champs ont été gravement pollués et la culture de produits agricoles sains y est désormais impossible. Les deux premiers centimètres de la surface du sol ont été décapés et remplacés dans toute la zone contaminée. Les sols les plus pollués ont été enlevés et transportés dans une décharge (environ 730 000 m³) spécialement mise à disposition par les autorités. Dans les zones où la contamination n'a pas affecté le sol

de façon aussi significative, le ministère de l'Agriculture (le service de conservation des sols) a décidé d'utiliser des engrais organiques acidifiants aussi appelés « dudarit » (un minéral humique) afin de neutraliser l'effet alcalin et d'améliorer les propriétés du sol.

La culture destinée à la consommation humaine ou animale n'est toujours pas autorisée. La réhabilitation des terres contaminées se poursuit avec les processus de nettoyage, à base des fertilisants et des engrais mentionnés plus haut et par la culture du « Miscanthus », plante moins fragile que les autres espèces et source d'énergie renouvelable. Le gouvernement hongrois prévoit de mettre en place un centre d'énergies renouvelables avec des champs de biomasse pour favoriser la reconstruction de la région. Cela permettra de créer des emplois et d'alimenter les zones voisines en énergie durable.

L'autorisation d'exploitation délivrée à l'entreprise MAL en 2006 dans le cadre de la directive IPPC était valide jusqu'au 28 février 2011. L'entreprise a dû adopter la technologie sèche afin de recevoir une nouvelle autorisation d'une durée supplémentaire de cinq ans. Par conséquent, le pH des résidus a diminué, chutant de 13,6 à 10 et le pourcentage d'eau est passé de 75 % à 25-30 %. Cela signifie que la boue rouge est moins liquide et moins alcaline. Ainsi, les risques qu'un tel accident se reproduise ont considérablement diminué.

L'accident de Kolontár a révélé les risques que représentent les sites d'exploitation liés à l'industrie minière et ses méthodes de production. C'est pourquoi le gouvernement hongrois a décidé de procéder à une évaluation à grande échelle des sites de mise en dépôt de déchets miniers. Toutes les autorités compétentes ont été impliquées dans cette évaluation nationale et ont dû rendre compte de leurs constatations. L'analyse de ces rapports est encore en cours mais toutes les mesures nécessaires ont été prises pour prévenir un nouvel accident.

Compte tenu de la gravité de cet accident, le gouvernement hongrois a décidé de créer un fond de soutien afin de financer la reconstruction des villages et des maisons détruites : le Fonds de compensation hongrois. Les hongrois et la communauté internationale ont montré leur soutien aux victimes de cette catastrophe par les dons qui sont venus s'ajouter massivement à ce fond.

LES ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Face à la gravité de la catastrophe, des enquêtes approfondies ont été réalisées afin de déterminer les causes de l'accident et d'identifier les responsables. L'accident a fait l'objet d'une enquête menée par le Comité du Parlement hongrois, le bureau national d'investigation, la police et le Commissaire parlementaire aux générations futures (Ombudsman). Des procédures relevant du droit civil et pénal sont en cours devant les tribunaux hongrois afin d'établir les responsabilités. Les enquêtes et les procédures légales étant encore en cours au moment de la rédaction du présent document (juin 2011), les conclusions officielles ne sont pas disponibles.

Seule évaluation officielle de l'accident effectuée à ce jour, l'enquête de l'Ombudsman des générations futures a été rendue en janvier 2011. L'analyse du commissaire s'est portée principalement sur le cadre juridique de l'usine, les défaillances de la procédure d'autorisation et de contrôle de l'usine d'aluminium.

L'Ombudsman a indiqué dans son rapport que le système juridique hongrois comportait des vides juridiques relatifs à la gestion des déchets issus de l'activité minière. Suite à cet incident, le gouvernement a passé en revue les lois et décrets concernés et a amendé certains textes en vigueur. Ces modifications ont rendu le statut juridique des résidus et des produits dérivés plus transparent et ont permis d'assurer une meilleure application de la législation européenne en la matière. La situation juridique s'est donc clarifiée et les services d'inspection des mines sont désormais les autorités compétentes pour les bassins de rétention.

Avant l'accident, l'Union Européenne avait demandé au précédent gouvernement hongrois de désigner clairement l'autorité compétente pour de telles installations. Mais cela n'a jamais été fait. Le gouvernement actuel a donc dû gérer la situation, après avoir mis en œuvre les contrôles et les mesures législatives qui s'imposaient, cette mission a été attribuée aux services d'inspection des mines.

L'accident de Kolontár a également mis en exergue une certaine imprécision dans la réglementation européenne concernant la boue rouge. La Hongrie est à l'origine de l'amendement de la législation communautaire en la matière. Selon la proposition faite par la Hongrie, si la boue rouge n'est pas le résultat de la méthode sèche mais celui de la méthode humide, alors elle devrait être classée parmi les déchets dangereux. Au moment de l'accident, le statut de la boue rouge n'était pas clairement défini et on pouvait hésiter à la classer parmi les déchets non dangereux ou les déchets dangereux.

Ce cas a confirmé l'ampleur des risques que comportaient les bassins de rétention et le manque de préparation de MAL à une situation catastrophique. L'entreprise avait un plan de prévention des accidents mais il était prévu pour faire face à un accident de moindre gravité (une fuite ou un débordement du réservoir), pas à une situation qui mettrait les habitants de la région en danger.

Pour prévenir au mieux les dommages provoqués par ce type de catastrophe, le gouvernement hongrois a pris conscience que toutes les entreprises manipulant des matières dangereuses devaient également être couvertes par une assurance les protégeant contre de tels incidents.

A la suite de l'accident, le gouvernement hongrois a agi rapidement (sécurisation du site et des villages concernés, augmentation de la surveillance par les autorités, modification de la législation concernée, etc.) afin de limiter au maximum les risques qu'un accident similaire ne se reproduise.