

COMPTE RENDU DES ANALYSES DU 09/09/06
Sécurité civile française

1. PRELEVEMENTS

Lieu : décharge de AKOUEDO dans une rigole

Nature : liquide et gazeux

Heure : 10h45

Matériel utilisé : flacon en verre de 250 ml et sac de prélèvement d'air

2. MATERIEL D'ANALYSE

Type : chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse portable, injection d'échantillon sous forme gazeuse.

Marque : HAPSITE de la société FONDIS ELECTRONICS.

3. MODE OPERATOIRE

Injection d'un micro volume d'échantillon préalablement vaporisé par chauffage.

Concentration sur tube adsorbant et désorption thermique.

Séparation des constituants du mélange par chromatographie en phase gazeuse :

- colonne apolaire de 30 mètre de longueur et 0,32 mm de diamètre interne,
- programmation de température : de 60 à 200°C à raison de 3,5°C/min.

Identification par spectrométrie de masse (impact électronique et filtre quadripolaire).

4.RESULTATS

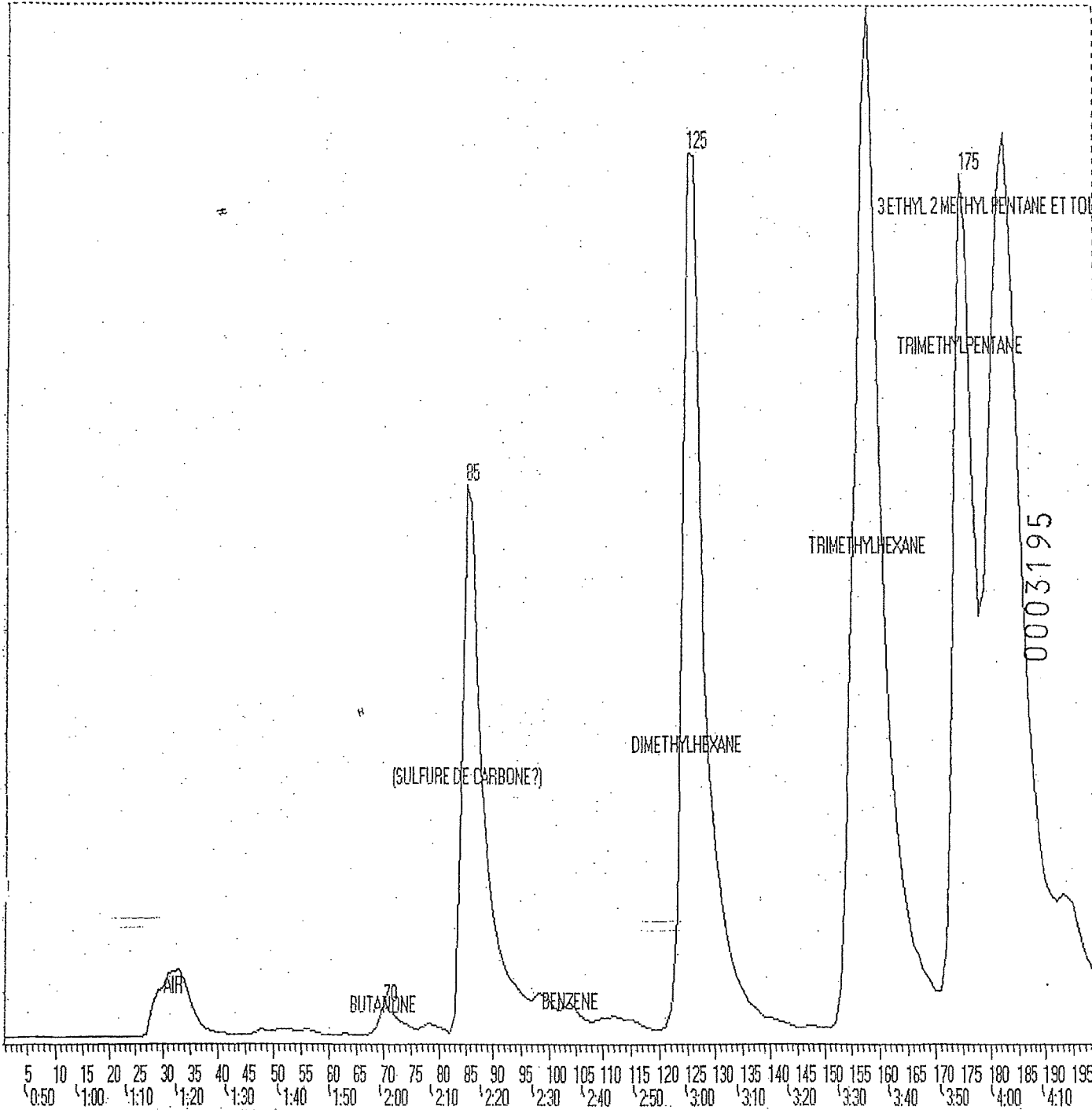
L'analyse du prélèvement confirme que le produit est d'origine pétrolière. Il est majoritairement composé d'hydrocarbures aliphatiques (alcanes linéaires et ramifiés) et aromatiques (toluène, xylènes, ...).

Le produit contient également des molécules organosoufrées ce qui est en corrélation avec les détections et mesures menées sur le site de la décharge au moyen de spectromètres de flamme et de tubes colorimétriques. Les principaux composés soufrés identifiés sont : sulfure de carbone, ethanethiol, propanethiol, ethyl-methyl disulfide, dimethylthiophene, diethyl disulfide et ethyl-propyl disulfide. Aucune trace d'hydrogène sulfuré n'a été mise en évidence, laissant supposer que ce produit, s'il était initialement présent, s'est totalement évaporé.

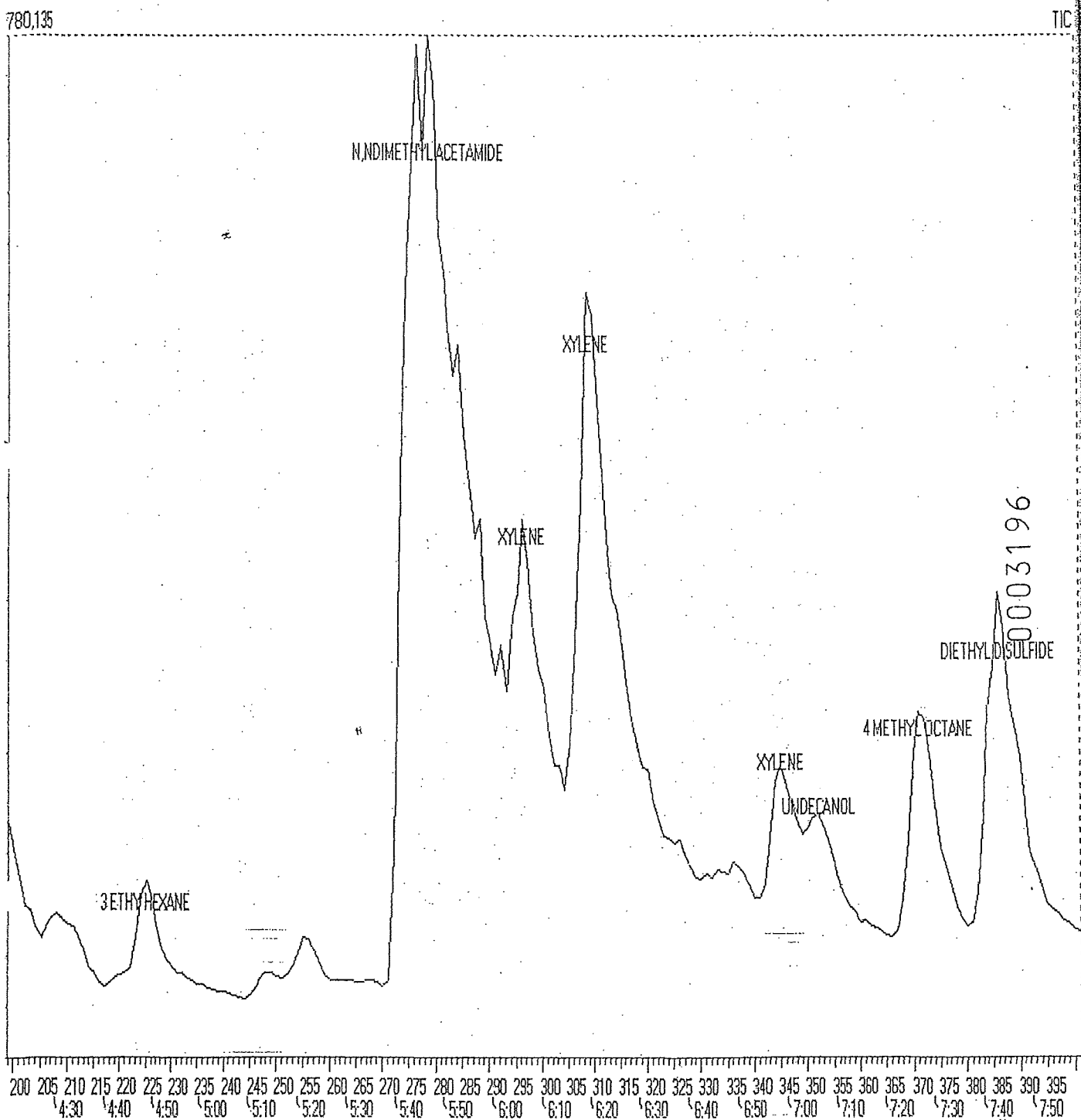
Des analyses de confirmation sont en cours sur un échantillon prélevé au niveau d'une fuite sur un camion citerne stationné à proximité des habitations.

033.991

TIC

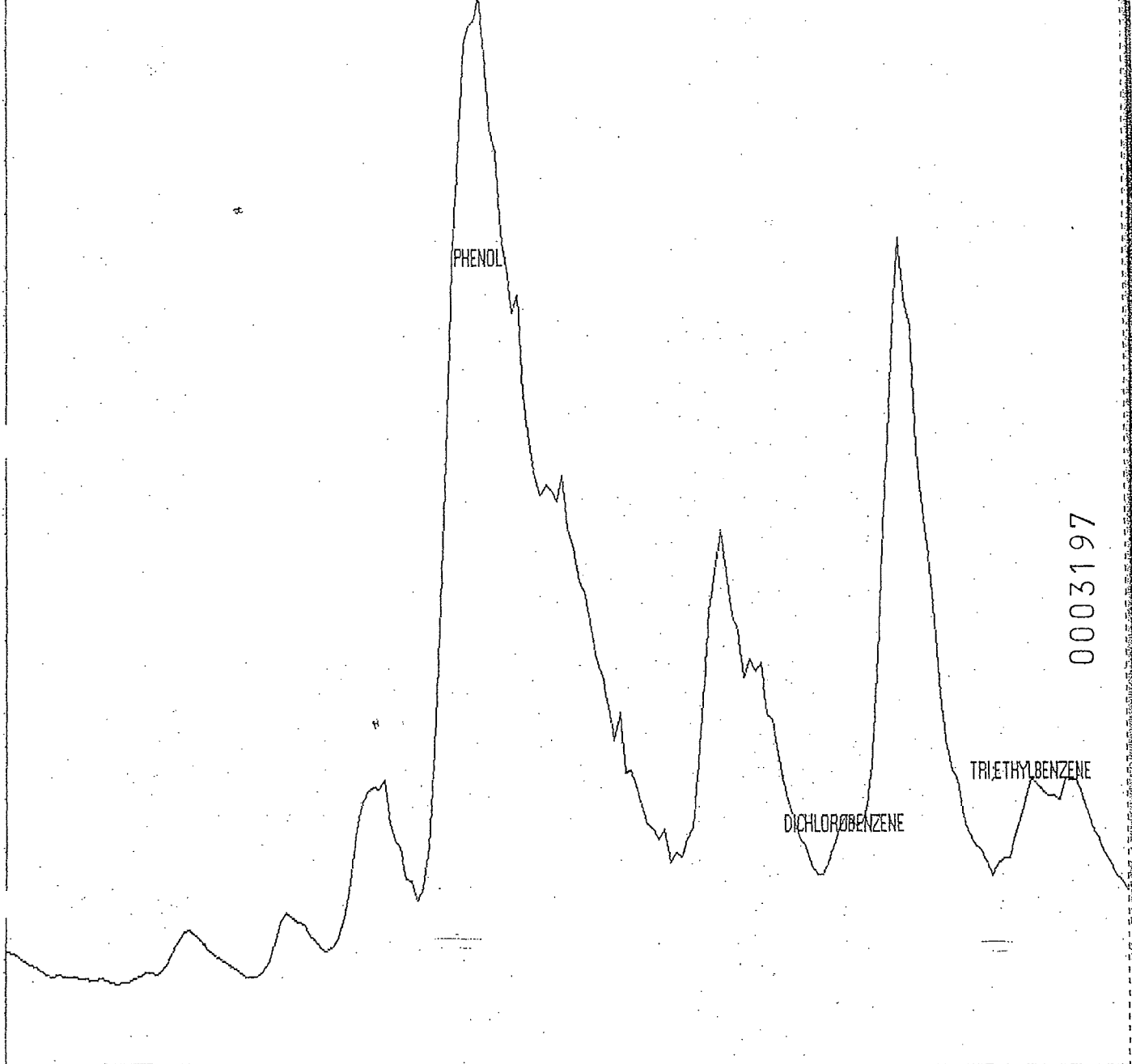


Chromatogram ZODM MODE (LMB/Space Zoom in; HCl) Zoom out



0003196

117,116 TIC



405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595
'8:00 '8:10 '8:20 '8:30 '8:40 '8:50 '9:00 '9:10 '9:20 '9:30 '9:40 '9:50 '10:00 '10:10 '10:20 '10:30 '10:40 '10:50 '11:00 '11:10 '11:20

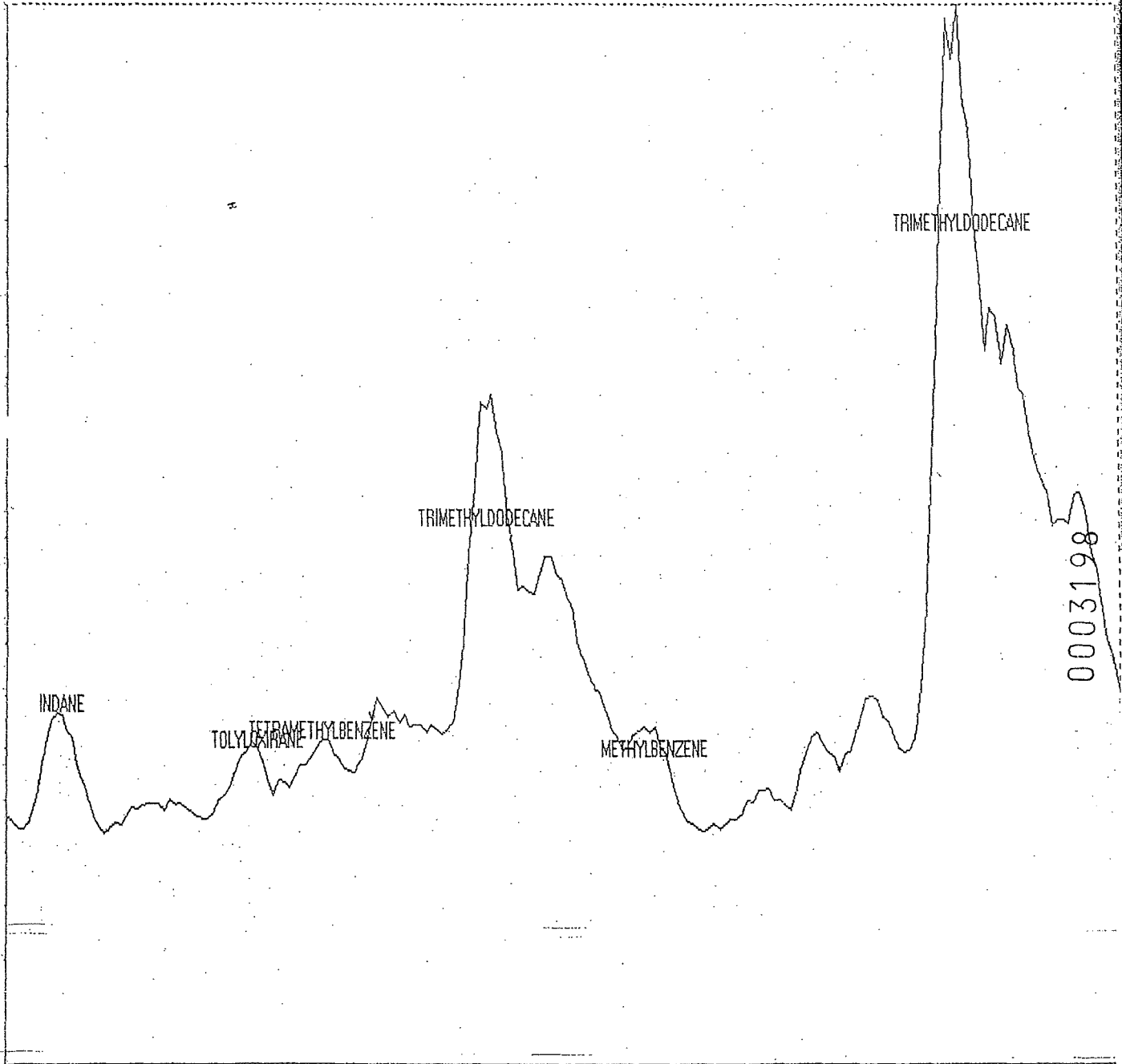
Chromatogram ZOOM MODE (LMB/Space) Zoom in (Ctrl) Zoom out

0003197

Program: c:\data\formation\prelevement 1 cote d'ivoire tenax40 Scans 600 to 804
09/06 at 20:46:04 RTIME 11:34.88 to 15:15.79

706189

TIC



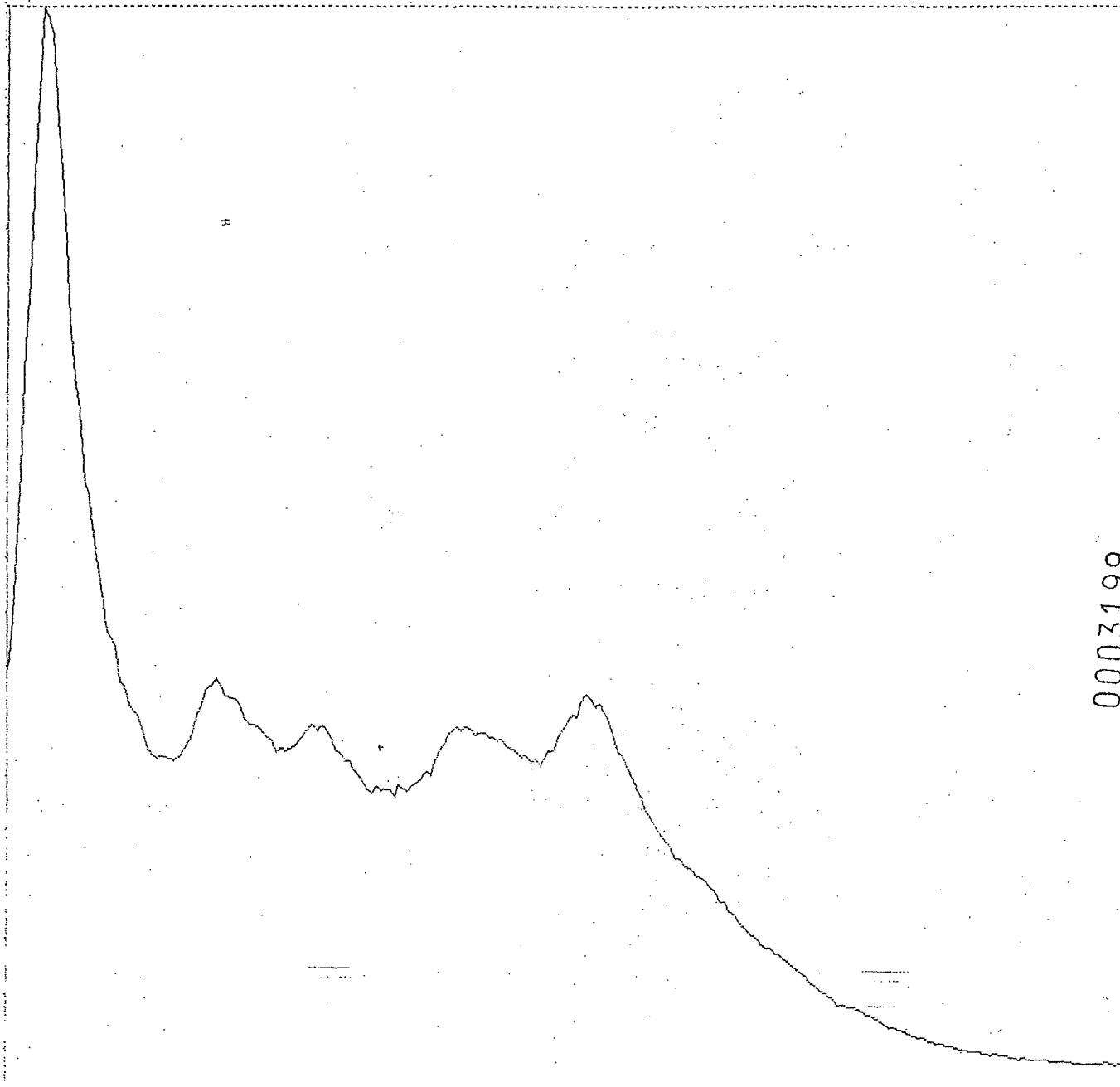
0003198

600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800
11:40 11:50 12:00 12:10 12:20 12:30 12:40 12:50 13:00 13:10 13:20 13:30 13:40 13:50 14:00 14:10 14:20 14:30 14:40 14:50 15:00

Chromatogram: Z:\DATA\MOEF\1 (DMB) (page) Zoom in: (F10) Zoom out

130.887

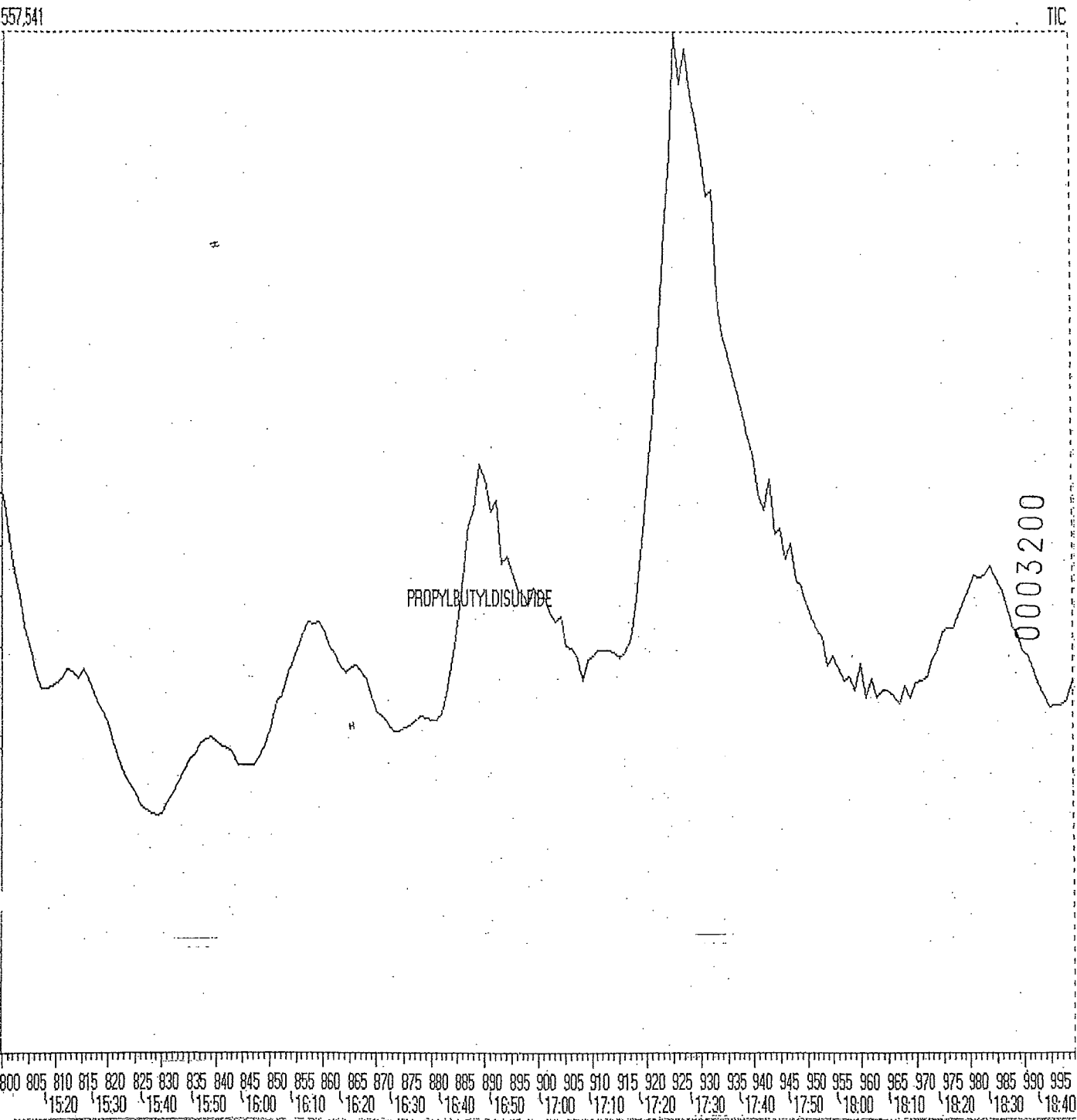
TIC



0003199

1000 1010 1020 1030 1040 1050 1060 1070 1080 1090 1100 1110 1120 1130 1140 1150 1160 1170 1180 1190 1200 1210 1220 1230 12
18:50 19:00 19:10 19:20 19:30 19:40 19:50 20:00 20:10 20:20 20:30 20:40 20:50 21:00 21:10 21:20 21:30 21:40 21:50 22:00 22:10 22:20 22:30 22:40 22:50 23:00

Chromatogram - ZOOM MODE: [LMB/Space] Zoom in; +[Ctrl] Zoom out



Chromatogram ZOOM MODE (AMB/Space) Zoom in (C) Zoom out

Compte rendu du 09/09 2006-09-09

- 8 H 00 : Départ du BIMA
- 9 H 00 : Réunion présidée par le ministre de l'environnement ivoirien
 - o Objectif : définition des attentes du gouvernement ivoirien et annonce du déclenchement du plan ORSEC,

Les attentes :

- 1- évaluer des risques sanitaires à court terme pour les populations exposées et proposer des mesures conservatoires,
- 2- évaluer les risques environnementaux notamment pour la nappe phréatique et pour la baie de COCODY,
- 3- définir les moyens à mettre en œuvre pour neutraliser le danger.
 - o Présentation et mise à disposition du détachement d'organismes ivoiriens : la protection civile, le CIAPOL chargé de l'étude des pollutions, et la SODECI chargée de l'assainissement,
 - o Personnalités ivoiriennes présentes :
 - Ministre de l'environnement,
 - Ministre de la défense
 - Ministre des infrastructures,
 - Ministre de la construction,
 - Ministre du plan,
 - Directeur du CIAPOL,
 - Directeur de la Protection Civile Ivoirienne.
- 10 H 00 : Départ pour une première campagne d'analyse sur la décharge d'AKOUEDO, secteur apparemment le plus pollué,
- 10 h30 : Arrivée sur les lieux et découverte de la zone polluée : zone d'accumulation d'eau dans des fossés recouverte d'une nappe brune foncée de type hydrocarbure ou résidu de raffinerie.

Mise en place de l'intervention :

- 1- réalisation des premiers prélèvements :
 - a. détection de composés atmosphériques soufrés à la surface du liquide (AP2C, TIM'S, cellules électrochimiques),

- b. prélèvements liquides : 1 prélèvement d'un liquide visqueux noir de densité proche de celle de l'eau et 1 prélèvement d'un liquide surfacique brun glaire de densité inférieure à 1 ; échantillonnage réalisé dans deux flacons ;
- c. prélèvements atmosphériques : 2 prélèvements atmosphérique à la surface dans sac TEDLAR,
- d. détection sur tubes colorimétriques (une détection positive peut signifier la présence d'une substance interférente) :
 - i. Réactions positives : HYDROCARBURE, BENZENE, METHYLBROMIDE, ETHYL ACETATE, THIOETHER, MERCAPTAN,
 - ii. Réactions négatives : H₂S, PHOSGENE.
- 11 H 30 : arrivée de l'équipe de FRANCE 2, film de la réalisation des prélèvements et interviews sur site.
- 14 H 30 : Prélèvements sur un autre point de la décharge : camion d'assainissement laissé à l'abandon dont la vanne arrière fuit à un débit d'environ 1 à 2 litres/minute. Prélèvements de la phase liquide réalisé, liquide brun, faible viscosité. Analyse sur tube colorimétrique :
 - o Réaction positive : Mercaptan
 - o Réaction négative : H₂S
- 15 H 30 : retour sur consulat de France et début des analyses en spectrométrie de masse,
- 16 H 30 : repas (rations de combat)
- Recherche d'un laboratoire expert en France pour effectuer une analyse des prélèvements. : choix de la préfecture de police de Paris.
- 19 H 00 : refus par le pilote d'Air France de transporter les prélèvements pour une analyse en métropole (laboratoire de la préfecture de police).

MESURES EFFECTUEES SUR LA DECHARGE DE AKOUEDO

Objectif des mesures : caractériser sommairement la composition chimique du produit et l'importance des dégagements gazeux.

Lieu des mesures : dans la rigole de la décharge ou le produit a été déversé à quelques centimètres de la surface du liquide.



Observation de terrain : liquide noir visqueux d'odeur désagréable qui s'atténue rapidement avec la distance.

Matériel utilisé :

- ✓ Tubes colorimétriques DRAGER (hydrogène sulfuré 1/c, mercaptan 0,5/a, hydrocarbures, benzène 5/a, bromure de méthyl 5/b, thioéther, phosgène),
- ✓ Spectromètres de flamme AP2C et TIM's (détection des composés soufrés, phosphorés, arseniés et cyanurés),
- ✓ Cellules électrochimiques H₂S,
- ✓ Papier pH.

Résultats obtenus :

- ✓ Mesures colorimétriques DRAGER
 - H₂S : négatif
 - Mercaptan : positif (saturation à 5 ppm)
 - Hydrocarbures : positif
 - Benzène : négatif
 - Bromure de méthyl : négatif
 - Thioéther : positif
 - Phosgène : négatif
- ✓ Détection par spectrométrie de flamme : mise en évidence de composés soufrés dans le produit déversé
- ✓ Cellule électrochimique H₂S : 0 ppm
- ✓ Mesure de pH : Entre 9 et 10

Conclusion : L'absence d'hydrogène sulfuré dans le déchet laisse penser que celui-ci s'est totalement évaporé depuis la date du déversement. Le produit, majoritairement composé d'hydrocarbures, contient encore des composés soufrés probablement de volatilité moindre. Les détections ne mettent pas en évidence de composés organochlorés en quantités mesurables dans les vapeurs dégagées. Les mesures deviennent négatives dès lors que l'on s'éloigne de quelques mètres du liquide.

BRGM
Service Environnement & Procédés
David Cazaux

Le 12 septembre 2006

Mission BRGM à Abidjan

----- Note à Monsieur le Premier Ministre sur la gestion de la crise des déchets toxiques

Rappel de la stratégie adoptée et des objectifs de la contribution BRGM

A la demande du quai d'Orsay, un expert du BRGM a accompagné Mme Brigitte GIRARDIN dans son déplacement à Abidjan le 7 septembre 2006. Une équipe de 5 spécialistes de la Sécurité civile mobilisés par le COGIC et un évaluateur pour la protection civile de la Commission Européenne ont rejoint Abidjan le lendemain par vol régulier.

La gestion de la crise des déchets toxiques est fondée sur trois actions simultanées :

- Recensement exhaustif des sites de dépôts et définition de mesures de protection d'urgence (périmètre de sécurité, servitudes),
- Identification et caractérisation des déchets déversés et évaluation préliminaire de l'impact sanitaire et environnemental, en collaboration avec les autres membres de la mission d'experts français,
- Recherche d'un site de stockage intermédiaire sécurisé qui permettra le rassemblement des déchets et offrir un délai supplémentaire pour le choix de la filière d'élimination des déchets.

Cette stratégie, qui a été proposée à Mme Girardin lors du départ, a été validée avec le COGIC à son arrivée sur place, puis acceptée par le Comité Interministériel ivoirien présidé par le Ministre des Infrastructures (M. Patrick ACHI) en charge de la gestion de la crise (Plan ORSEC déclenché). Le Comité Interministériel a émis le souhait de démarrer les opérations de dépollution (évacuation de déchets et stockage intermédiaire) dès la fin de la mission des experts afin de rassurer les populations les plus exposées. Cela a conduit, dès le 8/09, à une mobilisation des services opérationnels des différents ministères ivoiriens et une demande d'appui des experts français.

Déroulement des actions avec les autorités ivoiriennes

Le 10/09, le Ministre des Infrastructures a demandé à tous les services de l'Etat mobilisés de tout mettre en œuvre pour un démarrage des opérations d'évacuation des déchets et de stockage sur un site unique dans un délai de 96 heures (demande de devis, réquisition de matériels, etc.). Il a demandé l'appui des experts français pour la mobilisation des matériels très techniques depuis la FRANCE (Equipements de protection individuel, Conteneurs).

La caractérisation des déchets a été réalisée sur le site de la décharge d'Akouedo, site initialement prévu pour recevoir tous les déchets toxiques. Le COGIC a effectué des prélèvements et analyses sur le produit déversé (liquides et gaz). Il s'agit d'un résidu de raffinage très riche en composés soufrés volatiles (mercaptan, disulfures) et phénols. Les

résultats corroborent ceux des autorités ivoiriennes obtenus sur des échantillons de produits bruts prélevés directement en soute (analyse réalisée par la Société Ivoirienne de Raffinage). Les analyses du COGIC ne révèlent pas d'hydrogène sulfuré en concentration toxique. L'hypothèse d'une libération rapide de ce composé au cours des premiers jours est l'hypothèse retenue par le COGIC et est renforcée par les perceptions d'odeur d'œuf pourri de la première semaine. Le 10/09, le COGIC a obtenu des analyses réalisées par un laboratoire néerlandais sur la cargaison initiale du navire (lieu et date de prélèvement à vérifier): les résultats sont concordants mais il faut préciser que le produit a évolué entre le moment de son pompage en soute et l'intervention du COGIC.

La recherche d'un site de stockage potentiel a débuté dès ce lundi et a été réalisée par les équipes du Ministère des Infrastructures sur la base des critères d'implantation proposés par le BRGM. La mise en place d'une solution de stockage même temporaire suppose de pouvoir mettre en place un mode de confinement sécurisé. Une solution de type aire recouverte d'une géomembrane PEHD (avec géotextile anti-poinçonnement pour éviter les trous lors du dépôt des containers et autres solutions de conditionnement des déchets) a été envisagée. Les conditions de réalisation supposent de disposer de géomembrane en quantité suffisante, d'une équipe de pose capable de souder, de mettre en place une « couverture » pour éviter les arrivées d'eaux de pluie et de générer des lixiviats à traiter ultérieurement. Le BRGM a alerté la mine d'ITY qui est prête à dépêcher sous 48 heures la quantité de géomembrane nécessaire et le personnel de pose (stock de 8000 m²).

Le 11/09, le BRGM a visité un site potentiel en compagnie du Ministre des Infrastructures. Des recommandations d'aménagement ont été faites sur site aux services en charge de la réalisation de l'aire de stockage : dispositif d'étanchéité de fond, protection de la zone, géométrie du stockage, couverture du site, gestion des eaux parasites (sur la base du Guide opérationnel POLMAR).

0003205

Situation au 12/09/06, jour du départ de l'expert

Au soir du 11/09, l'option d'une prise en charge totale de l'opération (évacuation, transport et traitement) par une société spécialisée a été proposée par le BRGM au Ministre des Infrastructures. Le Ministre a demandé une évaluation de cette solution au BRGM en soulignant son souhait de commencer les opérations au plus vite. Après analyse technique et financière avec la compagnie française TREDI (Groupe Séché), une proposition a été faite le 11/09 au Ministre et était présentée au Premier Ministre en soirée. Le budget est de 2500€/tonne de déchet pour :

- une phase de récupération des produits par pompage ou buses (pour les phases encore liquides, surnageants); ou pelle mécanique (pour les phases solides)
- un reconditionnement des produits selon leur état physique, containers (pour les liquides), big bags pour les solides / pâteux, pour un stockage temporaire sécurisé en containers maritimes avant transfert hors Côte d'Ivoire pour un traitement approprié,
- étiquetage des matériaux reconditionnés pour une traçabilité de l'opération,
- transfert des produits vers la France, sur la base d'un plan de transport et des demandes d'autorisation ad hoc respectant la convention de Bâle,
- traitement en France dans des centres spécialisés du groupe Tredi, notamment Saint Vulbas et Salaise, par incinération.

Le tout assuré par du personnel équipé en fonction des risques d'exposition rencontrés, encadré par un médecin spécialisé dans ce type de situations.

Des analyses de contrôle seront opérées sur les sites sur lesquels des récupérations auront été faites afin de déterminer les concentrations résiduelles et commencer à apprécier les conditions de remise en état si besoin était.

Le 12/09, le BRGM met en contact le Ministre des Infrastructures, Monsieur ACHI, sur sa demande expresse, avec TREDI pour discuter en direct du projet de prise en charge globale.

La mise en place de cette solution d'urgence par le gouvernement Ivoirien nécessitera sans doute un contrôle de réalisation sur place, par un organisme indépendant.

Quelque soit la solution finale retenue (Prise en charge globale par Société Spécialisée, ou Gestion ivoirienne par la mise en place d'une zone de stockage temporaire pour trouver une solution de traitement sur un court - moyen terme), un suivi environnemental post dépollution devra être mis en place dans le cadre de la protection des ressources en eau potable. Le BRGM a insisté devant le Conseil des Ministres (réuni en urgence le 10/09 et présidé par M. KONAN BANNY) sur cette mission de suivi et s'est proposé pour assister les autorités compétentes.