

Pollution liée aux chantiers de rénovation de voies ferroviaires Approche bibliographique

Rapport final

BRGM/RP-55575-FR
Août 2007

Pollution liée aux chantiers de rénovation de voies ferroviaires Approche bibliographique

Rapport final

BRGM/RP-55575-FR

Août 2007

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM - PSP07RHA20

Y. Noël

**Avec la collaboration de
MC. Henry**

Vérificateur :

Nom : P. Vigouroux

Date : 22 août 2007

Signature :

Approbateur :

Nom : F. Deverly

Date : 24 août 2007

Signature :

Mots clés : Pollution, voies ferroviaires, travaux, nappe, risque, aléa, vulnérabilité

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Noël Y. Henry MC. (Août 2007) – Pollution liée aux chantiers de rénovation de voies ferroviaires – Approche bibliographique – Rapport BRGM RP-55575-FR, 45 pages, 2 illustrations, 3 annexes.

© BRGM, 2007, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Réalisée à la demande de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de l'Ain (DDAF01), la mission BRGM relative à la pollution liée aux chantiers de rénovation des voies ferrées a été conduite par le Service Géologique Régional Rhône-Alpes, dans le cadre des projets de service public "appui police de l'eau", projet PSP07RHA20.

La mission confiée au BRGM concerne une recherche bibliographique.

Peu d'information traitant, même de manière approchée, du sujet à proprement parlé de cette approche bibliographique n'a pu être recueillie. Une recherche plus longue et plus ciblée permettrait peut-être de compléter profitablement l'approche présentée.

Les risques de pollutions liées aux chantiers de rénovation de voies ferrées sont :

- D'un point de vue général, les risques liés aux grands chantiers (gestion des risques essentiellement de pollution par les hydrocarbures).
- D'un point de vue plus spécifique, les risques liés à la remobilisation des déblais de voie (ballast et sous-jacent) et à l'élimination des traverses en bois.
- Parallèlement à cela les risques, non spécifiques et localisés, liés à l'ouverture ou la réouverture de carrière pour granulats.

La nature et l'importance des polluants susceptibles d'être présents semblent variées et évolutives. L'identification des polluants à même de venir contaminer les eaux souterraines reste assez imprécise. Il convient de souligner cependant :

- Les herbicides : ils sont considérés comme principale source de pollution chronique en période d'exploitation. Leur nature et leur dispersion évoluent dans le temps.
- Les créosotes des traverses en bois : les traverses sont systématiquement enlevées lors des travaux de rénovation. Les risques de pollution à ce moment sont liés aux sites de stockage et de traitement de ces traverses. Le risque dépend du type de créosote, de son âge et des processus d'évolution.
- Les métaux lourds : ils ne semblent pas être présents en quantité importante selon les documents des chemins de fer Suisse. Toutefois, cela reste imprécis quant à la nature et à la concentration susceptibles d'être rencontrées dans les déblais de voie et quant aux risques encourus par les eaux souterraines.
- Les déblais de voie : ils sont enlevés, partiellement recyclés et sont porteurs de tous ces polluants potentiels il est donc important, comme l'a fait l'OFT suisse de normaliser les procédures de gestion de ces matériaux. De telles procédures existent probablement à RFF. La connaissance de l'histoire de ces déblais, les pollutions accidentelles subies, est utile pour déterminer leur destination à venir lors de ces chantiers.

Sommaire

1. Avant-propos	7
2. Sources de documentation consultées	9
2.1. LA BASE DES RAPPORTS BRGM (BASE SAPHIR)	9
2.2. LA BASE DE DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES DE L'AGI (BASE GEOREF)	10
2.3. INTERNET	10
2.4. LA DIRECTION ENVIRONNEMENT DE RESEAU FERRE DE FRANCE.....	10
3. Pollution liée aux voies ferroviaires.....	11
3.1. LES HERBICIDES.....	12
3.2. LES METAUX LOURDS.....	12
3.3. LA CREOSOTE.....	12
3.4. LES DECHETS ET DEBLAIS DE VOIE.....	14
3.5. LES POLLUANTS	14
4. Conclusion	17

Liste des illustrations :

Illustration 1 - Objet de la « directive sur les déblais de voie » (OFT), secteurs d'où proviennent les déblais en gris.....	14
Illustration 2 – Extrait de la directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (OFEFP), juin 1999	15

Liste des annexes :

Annexe 1 Extrait de la base Saphir des rapports du BRGM.....	19
Annexe 2 Extrait de la base Georef de l'American Geological Institute	31
Annexe 3 Quelques références obtenues par recherche sur internet.....	43

1. Avant-propos

Réalisée à la demande de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de l'Ain (DDAF01), la mission BRGM relative à la pollution liée aux chantiers de rénovation des voies ferrées a été conduite par le Service Géologique Régional Rhône-Alpes, dans le cadre des projets de service public "appui police de l'eau", projet PSP07RHA20.

La mission confiée au BRGM concerne une recherche bibliographique. Elle s'est déroulée de la façon suivante :

- Recherche d'informations,
- Consultation des données bibliographiques recueillies et compilation synthétique des données pertinentes,
- Edition du présent rapport, incluant un résumé des informations identifiées les plus représentatives de la problématique posée.

2. Sources de documentation consultées

La démarche a consisté par la recherche de documents élaborés par le BRGM autour de ce thème. La recherche a été élargie aux publications à l'international via la base de données de l'American Geological Institute (AGI) complétée ponctuellement via les moteurs de recherche sur le réseau internet.

La direction environnement de Réseau Ferré de France (RFF) a, en outre, été contactée pour compléter le document. Aucune information n'ayant été communiquée au BRGM à la date d'édition du présent rapport, cette référence est citée pour mémoire.

2.1. LA BASE DES RAPPORTS BRGM (BASE SAPHIR)

Les mots-clés retenus pour interroger la base de données ont été les suivants :

VOIE-FERREE ou TGV

et

HYDROGEOLOGIE ou RISQUE ou ETUDE-IMPACT-MILIEU ou ETUDE-IMPACT ou EAU-SOUTERRAINE ou VULNERABILITE-NAPPE ou ANALYSE-RISQUE.

La base a, ainsi, identifié 53 références correspondant à au moins deux de ces critères (annexe1) .

Ils peuvent être regroupés en 5 thèmes :

- 18 rapports portent essentiellement sur les études d'impact sur l'environnement des sites d'exploitation de matériaux pour remblai. Ces études sont généralement liées aux nouvelles lignes de TGV.
- 15 rapports portent essentiellement sur les études hydrogéologiques préliminaires liées aux nouveaux tracés TGV. Estimation de l'influence sur les écoulements souterrains (hydrodynamique) par étude documentaire voire par modélisation mathématique et cartographie de la vulnérabilité des nappes à d'éventuelles pollutions sur de larges surfaces.
- 3 rapports portent sur le même thème que le précédent mais sont particulièrement orientés sur l'hydrologie et les comportements hydrauliques des eaux de surface.
- 8 rapports portent sur des études géologiques, géotechniques et hydrogéologiques liées à des ouvrages d'art (tunnel, barrages, remblais). Incidence sur les écoulements hydrauliques, venues d'eau, etc.
- 9 rapports portent essentiellement sur des études spécifiques d'incidence de nouveaux tracés TGV sur des champs captants ou des forages AEP (périmètres de protection).

Aucune étude portant clairement sur les phénomènes de pollution liés aux chantiers de rénovation de voies ferroviaires n'a été rencontrée. Pour beaucoup de ces rapports il s'agit souvent d'avis sur la vulnérabilité des nappes et sur la modification des écoulements et non d'études approfondies sur la nature des polluants, sur les modalités de migration et sur les risques encourus par les eaux souterraines.

2.2. LA BASE DE DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES DE L'AGI (BASE GEOREF)

Les mots-clés retenus pour interroger la base de donnée ont été les suivants :

RAILROAD ou RAILWAY

et

CREOSOTE ou HERBICIDE ou PESTICIDE

et

GROUNDWATER ou ENVIRONMENTAL ou IMPACT

La base a, ainsi, identifié 44 références correspondant à au moins trois de ces critères mais 18 seulement ont été décrits en annexe 2 bien que peu représentatifs du thème abordés.

Sur l'orientation retenue :

- 8 publications portent sur la pollution par les herbicides
- 7 portent sur les problèmes liés à la créosote, au traitement du bois et au site de traitement.
- 4 portent sur les études d'impact préliminaires ou sur certaines méthodes d'analyse liées aux hydrocarbures et aux pesticides

2.3. INTERNET

Les mots-clés utilisés sur les moteurs de recherche internet ont fait l'objet de variantes ou d'extraits du titre de cette étude. Nous avons retenu en annexe 3 les 13 titres qui nous sont apparus comme les plus pertinents

Nous soulignerons l'intérêt que revêtent les documents publiés par les autorités administratives de la Suisse (Office Fédéral des Transports et Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et des Paysages.).

Les documents produits par l'association « Robin des Bois » sont très intéressants, en particulier les annexes, factuelles, dont les commentaires et engagements spécifiques restent, bien entendu, de la responsabilité de l'association.

2.4. LA DIRECTION ENVIRONNEMENT DE RESEAU FERRE DE FRANCE

La direction du département Environnement de Réseau Ferré de France (RFF) a été contactée pour disposer de références de publications connues ou réalisées par ses services. Aucune référence n'a été communiquée au BRGM pour compléter son rapport.

3. Pollution liée aux voies ferroviaires

Les axes de transport sont des lieux de concentration d'émission de pollutions chroniques ou accidentelles.

La pollution des eaux due à la circulation ferroviaire peut être :

- **Chronique**, essentiellement, par l'utilisation des herbicides pour traiter le ballast des voies ferrées ; c'est une pollution diffuse, c'est-à-dire en faible concentration mais répartie sur de grandes surfaces (largeur réduite mais grand linéaire).
- **Accidentelle** par les accidents de circulation. C'est une pollution ponctuelle caractérisée par de très fortes concentrations sur de faibles surfaces.

Les risques encourus et les problèmes se manifestent de manière différente suivant les différentes phases de vie d'une voie ferrée.

- Construction d'un tracé neuf (le cas des TGV)
 - Etude d'impact, sur les écoulements (de surface et souterrains), sur la vulnérabilité des nappes : optimisation du tracé, prévisions de précautions / **Modification de l'environnement, mouvements de terres**
 - **Ouverture de carrières d'emprunts** (vulnérabilité des nappes mises à vif) – Approche non spécifique aux chantiers ferroviaires.
 - **Risques liés au chantier (engins, dépôts d'hydrocarbures, etc.)** – Approche non spécifique aux chantiers ferroviaires. Problème de tout grand chantier.
- La phase d'exploitation
 - **Pollutions accidentelles** – Cette problématique ne relève pas directement de cette étude mais, il est à noter que l'historique (la traçabilité) des accidents survenus est important pour comprendre d'éventuelle pollutions résiduelles et pour l'usage qui doit être fait des déblais (ballast) : recyclage, traitement, déchet.
 - **Pollutions chroniques (herbicides, métaux lourds, créosote, etc.)**.
 - **Autres déchets** : divers déchets jonchent les voies sans grand risque apparent sur la contamination des eaux souterraines. Ce sont les canettes (aluminium), bouteilles (verre, PET), végétaux, papiers, etc. Ces déchets sont surtout concentrés au niveau des gares.
- Les chantiers de rénovation
 - Ouverture ou réouverture de carrières d'emprunts – Approche non spécifique aux chantiers ferroviaires.

- **Risques liés au chantier (engins, dépôts d'hydrocarbures, etc.)** – Approche non spécifique aux chantiers ferroviaires. Problème de tout grand chantier.
- **Gestion des déblais / déchets de voies**
- Une rénovation ne représente pas nécessairement que des risques, elle peut représenter des gains /améliorations : remplacement des traverses en bois par des traverses en béton – électrification (moins de risques liés aux particules, hydrocarbures, etc).

3.1. LES HERBICIDES

Cela semble être un facteur majeur de pollution des eaux souterraines à en croire les diverses publications à ce sujet. Des progrès sont faits en nature de produits et en matière d'épandage (train spécial) pour réduire les nuisances.

A noter, à ce sujet, l'accord cadre entre RFF, le ministère de l'Ecologie et le ministère de l'Agriculture (voir annexe 3).

Les produits phytosanitaires employés pour le désherbage par RFF représentaient 205 tonnes en 2004, ils seraient en constante diminution.

L'utilisation d'herbicides biodégradables ou de désherbage thermique pourrait limiter les teneurs rencontrées dans les eaux souterraines.

3.2. LES METAUX LOURDS

Nous n'avons recueilli aucune information qualitative et quantitative sur la nature et l'importance des métaux lourds présents dans les déblais ferroviaires et le risque qu'ils constituent pour les eaux souterraines.

Les sources sont essentiellement l'usure des rails et des caténaires, les freins (surtout en approche de gares),

Il semblerait qu'ils soient en faible quantité et de peu de risque sur les nappes mais cela demanderait à être vérifié.

3.3. LA CREOSOTE

Les traverses en bois sont traitées à la créosote pour la protection des bois et comme agent hydrofuge.

Nous citons ci-après des extraits de « Concise International Chemical Assessment (CICAD) n° 62 » en annexe 1 au dossier de l'association « Robin des Bois » - Dossier déchets dangereux traverses SNCF et RFF (annexe 3).

La créosote de goudron de houille se présente sous la forme d'un liquide huileux brunâtre à noir ou jaunâtre à vert foncé, doté d'une odeur caractéristique. On l'obtient par distillation fractionnée de goudrons de houille bruts. Elle distille approximativement entre 200 et 400 °C. La composition chimique de la créosote dépend de l'origine de la houille ainsi que du mode de distillation. Les constituants de la créosote sont donc rarement de même nature et de même concentration.

La créosote est un mélange de plusieurs centaines, voire d'un millier de substances chimiques, dont un petit nombre seulement est présent dans une proportion supérieure à 1 %. Ces constituants se répartissent en six groupes principaux : des hydrocarbures aromatiques, notamment des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et leurs dérivés alkylés (qui peuvent constituer jusqu'à 90 % de la créosote); des acides de goudron / phénols; des bases de goudron / hétérocycles azotés; des amines aromatiques et des hétérocycles soufrés ou oxygénés comme les dibenzofurannes. La créosote est commercialisée sous la forme de préparations diluées dans de l'huile ou un solvant. La composition et l'usage de ce produit est réglementée dans certains pays; cette réglementation porte habituellement sur la teneur en benzo[a]pyrène (BaP) et en dérivés phénoliques.

La créosote n'est que légèrement soluble dans l'eau, mais soluble dans divers solvants organiques. Toutefois, les propriétés physiques et chimiques des constituants de ce produit varient largement de l'un à l'autre et certains, par exemple, sont très solubles dans l'eau.

Le transport et la distribution de la créosote dans l'environnement sont des processus complexes qui dépendent, outre des conditions environnementales, des propriétés physico-chimiques des constituants de ce produit et de leurs interactions avec la matrice qui les contient. D'une façon générale, la créosote se retrouve dans tous les compartiments de l'environnement (air, eau, sédiments, sol et biotes). Les principaux lieux de dépôt sont toutefois les sédiments, le sol et les eaux souterraines.

Les phénols, les hydrocarbures aromatiques polycycliques de faible masse moléculaire et certains hétérocycles ont généralement tendance à se retrouver plutôt dans la phase gazeuse. Les constituants de la créosote peuvent également être présents dans l'atmosphère sous forme particulaire.

Le mouvement de la créosote dans les systèmes aquatiques est lié aux propriétés de ses constituants : solubilité dans l'eau, affinité pour les différentes phases organiques et capacité de sorption. En général, ce sont les phénols, les hétérocycles et les HAP de faible masse moléculaire qui en constituent la fraction fortement soluble. Les dérivés aromatique de masse moléculaire élevée, qui sont relativement peu solubles et présentent une forte capacité d'adsorption, prédominent dans les sédiments. Ceci dit, les composés de masse moléculaire élevée peuvent également être transportés avec des contaminants fixés par sorption sur des colloïdes.

Le type de créosote a évolué dans le temps depuis la créosote dite de « pétrole », qui n'est plus utilisée, mais qui peut encore être présente, et qui est considérée comme particulièrement polluante, jusqu'aux créosotes de type « A », « B » ou « C ». Cette dernière serait la moins nocive mais encore peu utilisée ?

RFF remplace les traverses en bois par des traverses en béton. Les traverses en bois seraient soit éliminées (société sous-traitante) ou bien, pour une petite part, réutilisées dans l'aménagement des voies de garage.

L'association « Robin des Bois » mentionne les risques de réutilisation à usage collectif et privé de ces traverses (annexe 3).

3.4. LES DECHETS ET DEBLAIS DE VOIE

Les travaux d'excavation et d'entretien produisent de très importants volumes de déblais de voie qui doivent être éliminés en protégeant l'environnement.

L'office fédéral des transports suisse a émis une directive qui contient les principes et les critères de qualité qui permettent (selon l'OFT) de décider si le matériel de déblais de voie peut être recyclé sans restriction, avec restrictions ou s'il doit être prétraité avant d'être recyclé. Le matériel extrêmement pollué doit éventuellement faire l'objet d'un prétraitement puis d'un dépôt.

La directive s'applique aux déblais de voie c'est-à-dire :

- Ballast (roche dure concassée employée pour le ballast)
- Matériau d'infrastructure (gravier sableux et sable)
- Sous-sol (normalement roches meubles et/ou mélange avec les précédents)

Elle ne s'applique pas à l'élimination des :

- Rails et traverses de chemin de fer. Ces dernières relèvent (en Suisse) d'une ordonnance sur les substances dangereuses.
- Revêtements bitumineux en provenance des voies.

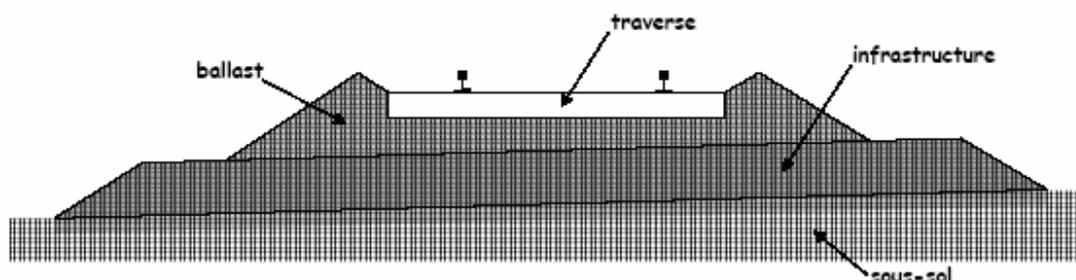


Illustration 1 - Objet de la « directive sur les déblais de voie » (OFT), secteurs d'où proviennent les déblais en gris.

D'après RFF, 44% du ballast est lavé, trié et réutilisé, 55% sert aux travaux routiers et 1% constitue des boues de lavage considérées comme déchets.

3.5. LES POLLUANTS

D'importantes enquêtes (organisme fédéral suisse) sur les substances polluantes dans les chemins de fer à voie normale («L'élimination des déblais de voie; rapport-commentaire en vue de la directive sur les déblais de voie» - document en allemand – voir annexe 3), pour les sections de voie sans soupçon de substances polluantes chimiques spécifiques, ont montré que :

- en règle générale, les concentrations pertinentes pour les déblais de voie sont celles des hydrocarbures aromatiques polycycliques ($\Sigma 16$ EPA-HAP), du benzo(a)pyrène (BaP) et des hydrocarbures aliphatiques (HC > C10) ;

- les créosotes utilisées pour le traitement des traverses en bois contiennent des Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- les HC proviennent pour l'essentiel des lubrifiants (branchements, crémaillères, parties de véhicules etc.) ;
- la teneur en métaux lourds ne dépasse pas en règle générale les valeurs indicatives U (voir tableau ci-après) pour les déblais non pollués conformément à la directive sur les matériaux d'excavation.

Annexe 1: Valeurs indicatives U pour matériaux d'excavation non pollués

Toutes les valeurs correspondent aux teneurs totales!

Paramètres	Valeur indicative U [mg/kg]
Arsenic	15
Cadmium	1
Chrome total	50
Chrome (VI)	0.05
Cuivre	40
Mercuré	0.5
Nickel	50
Plomb	50
Zinc	150
Cyanure, facilement libérale	0.05
Hydrocarbures chlorés volatils*	0.1
Diphényles polychlorés (PCB)**	0.1
Hydrocarbures aliphatiques C ₅ à C ₁₀ ***	1
Hydrocarbures aliphatiques >C ₁₀	50
Hydrocarbures aromatiques monocycliques BTEX****	1
Benzène	0.1
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)*****	1
Benzo[a]pyrène	0.1
Tert-butylméthyléther (MTBE)	0.1

* Σ7 hydrocarbures chlorés volatils: chlorure de méthylène, chloroforme, tétrachlorure de carbone, cis-1,2-dichloréthylène, 1,1,1-trichloréthane, trichloréthylène, perchloréthylène

** Σ6 congénères PCB x 4.3: N° 28, 52, 101, 138, 153, 180

*** Σ HC C₅ à C₁₀: surface du chromatogramme FID entre le n-pentane et le n-décane, multipliée par le facteur de réponse du n-hexane, moins Σ BTEX

**** Σ BTEX: benzène, toluène, éthylbenzène, o-xylène, m-xylène, p-xylène

***** Σ 16 HAP selon EPA: naphthalène, acénaphthylène, acénaphthène, fluorène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo[a]anthracène, chrysène, benzo[a]pyrène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, dibenzo[a,h]anthracène, benzo[g,h,i]perylène, indéno[1,2,3-c,d]pyrène

Illustration 2 – Extrait de la directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (OFEFP), juin 1999.

4. Conclusion

En définitive il n'a pu être recueilli que peu d'information traitant, même de manière approchée, du sujet de cette approche bibliographique. Il est possible qu'une recherche plus longue et plus ciblée permette de compléter profitablement notre approche.

Les risques de pollutions liées aux chantiers de rénovation de voies ferrées sont :

- D'un point de vue général, les risques liés aux grands chantiers (gestion des risques essentiellement de pollution par les hydrocarbures).
- D'un point de vue plus spécifique, les risques liés à la remobilisation des déblais de voie (ballast et sous-jacent) et à l'élimination des traverses en bois.
- Parallèlement à cela les risques, non spécifiques et localisés, liés à l'ouverture ou la réouverture de carrière pour granulats.

La nature et l'importance des polluants susceptibles d'être présents semblent variées et évolutives. L'identification des polluants à même de venir contaminer les eaux souterraines reste assez imprécise. Il convient de souligner cependant :

- Les herbicides : ils sont considérés comme principale source de pollution chronique en période d'exploitation. Leur nature et leur dispersion évoluent dans le temps.
- Les créosotes des traverses en bois : les traverses sont systématiquement enlevées lors des travaux de rénovation. Les risques de pollution à ce moment sont liés aux sites de stockage et de traitement de ces traverses. Le risque dépend du type de créosote, de son âge et des processus d'évolution.
- Les métaux lourds : ils ne semblent pas être présents en quantité importante selon les documents des chemins de fer Suisse. Toutefois, cela reste imprécis quant à la nature et à la concentration susceptibles d'être rencontrées dans les déblais de voie et quant aux risques encourus par les eaux souterraines.
- Les déblais de voie : ils sont enlevés, partiellement recyclés et sont porteurs de tous ces polluants potentiels il est donc important, comme l'a fait l'OFT suisse de normaliser les procédures de gestion de ces matériaux. De telles procédures existent probablement à RFF. La connaissance de l'histoire de ces déblais, les pollutions accidentelles subies, est utile pour déterminer leur destination à venir lors de ces chantiers.

Annexe 1 Extrait de la base Saphir des rapports du BRGM

Travaux BRGM relatifs aux chantiers ferroviaires Risques de pollution des eaux souterraines

Lecture des notices :

Titre

Référence (ISRN, IN)

Domaines (CLE)

AUTEUR(S), (AU)

Commanditaire(s) : (CM) ; (Confidentialité (CF))

Réception : (DR)

Document numérisé : (NUM), Référence disponible sur WeBrgm: (INTERN)

Résumé/Synthèse/Abstract

Confidentialité des rapports

(cf. règles de communication des rapports - notes DSP : 04.023 du 15/01/2004 & 04.150 du 1^{er} juin 2004)

AD = accès différé

(assorti d'une date de mise dans le domaine public)

AI = accès immédiat

(accès immédiat & sans restriction)

AR = accès réservé

(autorisation de consultation à demander au commanditaire(s))

CF = confidentiel

(cas des rapports commerciaux)

Nota 1 : La mise à disposition des rapports de service public du BRGM dépend du degré de confidentialité défini pour chacun d'eux. Pour tout renseignement contacter le service documentation du BRGM (<http://www.brgm.fr>).

Nota 2 : Seuls les rapports de service public, numérisés, et en accès immédiat sont disponibles sur le site web du BRGM.

TGV MEDITERRANEE - DEPARTEMENT DU GARD - APPRECIATION DES EFFETS DE LA VOIE NOUVELLE SUR LE CHAMP CAPTANT DES ANGLES - ETUDE HYDROGEOLOGIQUE SPECIFIQUE

BRGM/RR-36086-FR, 1992, 4S, LRO
AUROUX.F.

SNCF MISSION TGV-EST. ETUDE HYDROGEOLOGIQUE SUR LE TERRITOIRE DE LA COMMUNE DE PRENY (VALLON DU RUISSEAU DES ABREUVOIRS)

BRGM/RR-37651-FR, 1993, 4S, NAC
ALLEMMOZ.M.

ETUDE GEOLOGIQUE DE LA LIAISON FERROVIAIRE PARIS-SAINT-LAZARE-ERMONT (VAL-D'OISE).

BRGM/RR-16558-FR, 68, SGN, 151, BGA
FEUGUEUR.L.

CARRIERE DE L'ENTREPRISE GOBITTA A MONTREUIL-SUR-THERAIN (OISE) LIEU-DIT "LE MARAIS DE MONTREUIL". INFLUENCE DE L'ABAISSMENT DU NIVEAU DE LA NAPPE PHREATIQUE PAR POMPAGE, SUR LES DESORDRES DES INSTALLATIONS SNCF VOISINES. DEFINITION DES CONDITIONS DU POMPAGE PRESERVANT LES CONSTRUCTIONS AU VOISINAGE DE LA CARRIERE.

, SGR/PNO, 76, 007 MTX
MATHON.C.
Commanditaire(s) : (AR)

TUNNEL DE LA FAISANDERIE A VILLENEUVE-LE-ROI (VAL-DE-MARNE). ETUDE EN VUE DE PRECISER L'ORIGINE DES VENUES D'EAU DANS LA PARTIE SUD DE L'OUVRAGE.

BRGM/RR-22153-FR, 76, SGN, 305, BDP
CAILLOL.M., DIFFRE.P.
Commanditaire(s) : (AI)

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE DOCUMENTAIRE ET D'ORIENTATION EN VUE DU RENFORCEMENT DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES COMMUNES DU MONT-D'OR (DOUBS).

BRGM/RR-21812-FR, 77, SGN, 388, JAL
CORNET.J.
Commanditaire(s) : (AD)

ETUDE PAR PHOTOGRAPHIES AERIENNES DU TRACE DU CHEMIN DE FER TRANSGABONAIS.

BRGM/RR-10660-FR, 79, SGN, 632, GEO
SCANVIC.J.Y.
Commanditaire(s) : (AR)

SNCF. LIGNE NOUVELLE TGV PARIS-SUD-EST. ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DE LA ZONE D'EMPRUNT CORMORANCHE-SUR-SAONE-GRIEGES (AIN).

BRGM/RR-21076-FR, 79, SGN, 452, RHA

BABOT.Y.

Commanditaire(s) : (AI)

SERVICE DE LA NAVIGATION DE NANCY. ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU SITE DU BARRAGE-ECLUSE D'INGERAY (MEURTHE-ET-MOSELLE). DRAINAGE AU DROIT DE LA VOIE FERREE PARIS-STRASBOURG.

BRGM/RR-21214-FR, 79, SGN, 256, LOR

BONVALLET.J., MAIAUX.C.

Commanditaire(s) : (AI)

INCIDENCE DES TRAVAUX DE LA SNCF (TGV PARIS-LYON) SUR LES DEBITS DU RUISSEAU DU RAVIN. COMMUNES DE SATHONAY-CAMP, SATHONAY-VILLAGE, RILLIEUX-LA-PAPE (69)

BRGM/RR-20778-FR, 80, SGN, 486, RHA

BARTHELEMY.Y., PUTALLAZ.J.

Commanditaire(s) : (AI)

CDF CHIMIE TRIANGLE DE CARLING (57). RESORPTION DE LA POLLUTION DE LA NAPPE DES GRES VOSGIENS. ETUDE DE LA STABILITE DU REMBLAI DE LA VOIE FERREE

BRGM/RR-13525-FR, 83, SGN, 443, LOR

LEBON.P.

Commanditaire(s) : CHARBONNAGES DE FRANCE CHIMIE (AR)

SERVICE DE LA NAVIGATION DE NANCY SUBDIVISION DE TOUL. DRAINAGE DU TALUS SNCF A INGERAY (54). SURVEILLANCE HYDROGEOLOGIQUE. RAPPORT DE SYNTHESE

BRGM/RR-19667-FR, 83, SGN, 679, LOR

LEBON.P.

Commanditaire(s) : SERVICE DE LA NAVIGATION DE NANCY (AR)

TGV ATLANTIQUE : ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU TRACE ENTRE VOVES ET MORIERS (EURE-ET-LOIR)

BRGM/RR-19450-FR, 84, AGI, 055, CEN

PASQUET.R.

Commanditaire(s) : (AI)

SNCF - TGV ATLANTIQUE -LOT N.34. LA FONTENELLE-AMBLOY - EXPLOITATION DE MATERIAUX POUR REMBLAI A LA CHAPELLE-VICOMTESSE (41) - ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

BRGM/RR-12944-FR, 85, SGN, 354, CEN

PASQUET.R., CHIGOT.D.

Commanditaire(s) : (AR)

**SNCF - TGV ATLANTIQUE -LOT N.34.- LA FONTENELLE-AMBLOY.
EXPLOITATION DE GRANULATS A NAVEIL (41). ETUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT**

BRGM/RR-12946-FR, 85, SGN, 339, CEN

ALLARD.J.F.

Commanditaire(s) : (AR)

**SNCF-TGV. ATLANTIQUE -LOT N.34- LA FONTENELLE-AMBLOY.
EXPLOITATION DE GRANULATS A VILLIERS-SUR-LOIR (41). ETUDE
D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

BRGM/RR-12963-FR, 85, SGN, 158, CEN

ALLARD.J.F.

Commanditaire(s) : (AR)

**TGV-ATLANTIQUE, LOT N.41. EXPLOITATION DE MATERIAUX DE
REMBLAI A ST GOURGON (41) - ETUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT**

BRGM/RR-12779-FR, 86, SGN, 082, CEN

ALLARD.J.F.

Commanditaire(s) : (AR)

**TGV ATLANTIQUE, LOT 41. EXPLOITATION DE MATERIAUX GRAVELEUX
A CHANCAY (37) - ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

BRGM/RR-12780-FR, 86, SGN, 098, CEN

ALLARD.J.F.

Commanditaire(s) : (AR)

**TGV ATLANTIQUE LOT 41 - EXPLOITATION DE MATERIAUX DE REMBLAI
A AUZOUER-EN-TOURAIN (37) - ETUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT**

BRGM/RR-12781-FR, 86, SGN, 099, CEN

ALLARD.J.F.

Commanditaire(s) : (AR)

**TGV ATLANTIQUE LOT 41 - EXPLOITATION DE MATERIAUX SABLEUX A
MONTREUIL-EN-TOURAIN (37) - ETUDE D'IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT**

BRGM/RR-12782-FR, 86, SGN, 097, CEN

ALLARD.J.F.

Commanditaire(s) : (AR)

**TGV-ATLANTIQUE, LOT N.41 - EXPLOITATION DE MATERIAUX CALCAIRE
A VILLEPORCHER (41) - ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

BRGM/RR-12783-FR, 86, SGN, 081, CEN

ALLARD.J.F.

Commanditaire(s) : (AR)

Réception :

TGV ATLANTIQUE - LOT N.34 - EXPLOITATION DE GRANULATS A VILLIERS-SUR-LOIR (41) - MODIFICATION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION DE CARRIERE LIEU-DIT : " LA PETITE LONGUERAIE". ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

BRGM/RR-12487-FR, 87, SGN, 272, CEN

ROUSSELOT.D.

Commanditaire(s) : (AR)

GTM - BATIMENT ET TRAVAUX PUBLICS TGV ATLANTIQUE LOT 41 - EXPLOITATION DE MATERIAUX GRAVELEUX A CHANCAY (37) - ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

BRGM/RR-12517-FR, 87, SGN, 150, CEN

PASQUET.R.

Commanditaire(s) : (AR)

CARACTERISATION DES SITES D'EMPRUNT ET DE DEPOTS DES MATERIAUX. SYNTHESE DES DONNEES "IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT"

BRGM/RR-12157-FR, 88, SGN, 281, CEN

PASQUET.R.

Commanditaire(s) : (AR)

Réception : 1988/05/17

REGION DE LILLE (NORD). DIVISION DE L'EQUIPEMENT. EXAMEN HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE DANS LE SECTEUR DE LA FUTURE GARE TGV NORD A LILLE (NORD)

BRGM/RR-26089-FR, 89, SGN, 313, NPC

RICOUR.J., LEPLAT.J.

Commanditaire(s) : SNCF (AR)

Réception : 1989/04/14

OUVERTURE D'UNE CARRIERE A CIEL OUVERT DE CRAIE SUR LES TERRITOIRES DE SECLIN-AVELIN. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

BRGM/RR-26237-FR, 89, SGN, 282, NPC

LEPLAT.J.

Commanditaire(s) : SNCF (AR)

Réception : 1989/06/20

OUVERTURE D'UNE CARRIERE A CIEL OUVERT DE CRAIE SUR LE TERRITOIRE DE FRETIN. ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

BRGM/RR-26241-FR, 89, SGN, 284, NPC

LEPLAT.J.

Commanditaire(s) : SNCF (AR)

Réception : 1989/06/20

EXAMEN HYDROGEOLOGIQUE COMPLEMENTAIRE DANS LE SECTEUR DE LA FUTURE GARE TGV NORD A LILLE (NORD)

BRGM/RR-26709-FR, 89, SGN, 709, NPC
VAN.LAETHEM.F., BEAUFILS.D., LEPLAT.J., RICOUR.J.
Commanditaire(s) : SNCF (AR)
Réception : 1989/11/07

SNCF. DIVISION EQUIPEMENT. PROJET DE GARE TGV A LILLE. SIMULATION DE L'INFLUENCE DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES. CALCULS MECANQUES

BRGM/RR-30368-FR, 1990, 4S, NPC
PINTE.J.C., DERVAUX.M.
Commanditaire(s) : SNCF (AR)
Réception : 1990/02/07

TGV NORD. OUVERTURE D'UNE CARRIERE A CIEL OUVERT DE CRAIE SUR LE TERRITOIRE DE FRETIN AU LIEU-DIT "LE MOULIN DE PERONNE". ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

BRGM/RR-30457-FR, 1990, 4S, NPC
LEPLAT.J.
Commanditaire(s) : SNCF (AR)
Réception : 1990/02/07

TGV MEDITERRANEE REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON. DETERMINATION DES PARAMETRES HYDROLOGIQUES (METHODE CRUPEDIX). SYNTHESE REGIONALE

BRGM/RR-30469-FR, 1990, 4S, LRO
CIRON.P., SEDAN.O.
Commanditaire(s) : SNCF (AR)
Réception : 1990/05/25

TGV MEDITERRANEE. REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR. DETERMINATION DES PARAMETRES HYDROLOGIQUES (METHODE CRUPEDIX). SYNTHESE REGIONALE. RAPPORT D'ETUDE

BRGM/RR-30470-FR, 1990, 4S, PAC
CIRON.P., SEDAN.O.
Commanditaire(s) : SNCF (AR)
Réception : 1990/05/25

SNCF. REGION DE LOIRE-BRETAGNE, ADOUR-GARONNE, CARCASSONNE. DIVISION DE L'EQUIPEMENT. TGV ATLANTIQUE. REGION LOIRE-BRETAGNE, ADOUR-GARONNE. DETERMINATION DES PARAMETRES HYDROLOGIQUES (METHODE CRUPEDIX). SYNTHESE REGIONALE. STATIONS DE JAUGEAGE. FICHES CARACTERISTIQUES

BRGM/RR-31436-FR, 1990, 4S, AQI
BRANEYRE.M.
Commanditaire(s) : SNCF (AR)
Réception : 1991/03/15

**TGV MEDITERRANEE - ETUDE HYDROGEOLOGIQUE BIBLIOGRAPHIQUE
DU SECTEUR DE LA VALLEE DE LA DURANCE ENTRE LES COMMUNES
D'AVIGNON ET DE MALLEMORT**

BRGM/RR-32901-FR, 1991, 4S, PAC
CIRON.P., SILVESTRE.J.P.

**LIGNE LA PLAINE-HIRSON. INSTABILITE DES OUVRAGES EN TERRES
ENTRE FLEURY ET LONGPONT (AISNE) PIEZOMETRIE ET
CLIMATOLOGIE - ANNEE 1991**

BRGM/RR-35242-FR, 1992, 4S, IDF
MAZENC.B., PLUMERE.B.

*Commanditaire(s) : SNCF DIRECTION EQUIPEMENT DEPARTEMENTAL ETUDES GENERALS ET
PROJETS (AR)*
Réception : 1992/09/11

**TGV MEDITERRANEE - DEPARTEMENT DE VAUCLUSE - ETUDE
HYDROGEOLOGIQUE SPECIFIQUE - APPLICATION AUX CHAMPS
CAPTANTS GERES PAR LE SYNDICAT DURANCE-VENTOUX - LES
ISCLES DU TEMPLE - LE GRENOUILLET - CHEVAL BLANC**

BRGM/RR-35746-FR, 1992, 4S, PAC

CIRON.P., BARBUT.J., BOURROUSSE.A., CAILLOL.M., FARAND.R., GARNIER.J.L., GRAVOST.M.

Commanditaire(s) : DEPARTEMENT VAUCLUSE (AI)
Réception : 1992/11/02

**TGV MEDITERRANEE - DEPARTEMENT DE VAUCLUSE - ETUDE
HYDROGEOLOGIQUE SPECIFIQUE - APPLICATION AU CHAMP CAPTANT
GERE PAR LA COMMUNE D'AVIGNON - LA SAIGNONE**

BRGM/RR-35747-FR, 1992, 4S, PAC

CIRON.P., BARBUT.J., BOURROUSSE.A., CAILLOL.M., FARAND.R., GARNIER.J.L., GRAVOST.M.

Commanditaire(s) : DEPARTEMENT VAUCLUSE (AI)
Réception : 1992/10/26

**TGV MEDITERRANEE - DEPARTEMENT DE VAUCLUSE - ETUDE
HYDROGEOLOGIQUE - SPECIFIQUE - APPLICATION AU CHAMP
CAPTANT GERE PAR LE SYNDICAT RHONE-AYGUES-OUVEZE -
MORNAS**

BRGM/RR-35748-FR, 1992, 4S, PAC

CIRON.P., BARBUT.J., BOURROUSSE.A., CAILLOL.M., FARAND.R., GARNIER.J.L., GRAVOST.M.

Commanditaire(s) : DEPARTEMENT VAUCLUSE (AI)
Réception : 1992/11/02

**TGV EST - ETUDE APS - 1ERE PARTIE: SITUATION GEOLOGIQUE ET
HYDROGEOLOGIQUE DU SECTEUR DU TUNNEL DE SAVERNE. 2EME
PARTIE: INCIDENCE HYDROGEOLOGIQUE DU TUNNEL DE SAVERNE.
3EME PARTIE: TRACE DU TUNNEL DE SAVERNE. PLAN ET COUPE
GEOLOGIQUE**

BRGM/RR-36048-FR, 1992, 4S, ALS

DAESSLE.M., MENILLET.F.

Commanditaire(s) : SNCF (AR)

ETUDE D'IMPACT DE LA ZONE D'EMPRUNT DE LA SECTION 45 DE L'INTERCONNEXION DES TGV A CHEVRY-COSSIGNY (SEINE-ET-MARNE)

BRGM/RR-36137-FR, 1992, 4S, IDF

RICH.X.

Commanditaire(s) : SNCF (AR)

TGV MEDITERRANEE GARD. IMPACT DU PROJET SUR LE CHAMP CAPTANT DES ANGLES. POSITIONNEMENT D'UN OUVRAGE DE SUBSTITUTION.

BRGM/RN-00745-FR, 1993, 4S, MON

AUROUX.F.

Commanditaire(s) : SNCF (CF)

MISSION TGV EST. ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU SITE DE RECOURT-LE-CREUX (MEUSE). ETAT INITIAL.

BRGM/RN-00919-FR, 1993, 4S, NAC

ALLEMMOZ.M., POLLET.B.

Commanditaire(s) : SNCF DEPARTEMENT LIGNES NOUVELLES PROJETS (CF)

MISSION TGV EST. ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU SITE DE BANNONCOURT (MEUSE). ETAT INITIAL.

BRGM/RN-00920-FR, 1993, 4S, NAC

ALLEMMOZ.M., POLLET.B.

Commanditaire(s) : SNCF DEPARTEMENT LIGNES NOUVELLES PROJETS (CF)

MISSION TGV EST. NOTE HYDROGEOLOGIQUE SUR LE FORAGE DE JAULNY (54), (163.6.36).

BRGM/RN-00931-FR, 1993, 4S, NAC

ALLEMMOZ.M.

Commanditaire(s) : SNCF DEPARTEMENT LIGNES NOUVELLES PROJETS (CF)

MISSION TGV EST. NOTE HYDROGEOLOGIQUE SUR LE CAPTAGE DE GRAND FONTAINE (167.6.35), COMMUNE DE WAVILLE (54).

BRGM/RN-00932-FR, 1993, 4S, NAC

ALLEMMOZ.M.

Commanditaire(s) : SNCF DEPARTEMENT LIGNES NOUVELLES PROJETS (CF)

TGV EST - ETUDE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DU SECTEUR DU TUNNEL DE SAVERNE. CONTRIBUTION A L'ETUDE D'IMPACT.

BRGM/RN-01009-FR, 1993, 4S, ALS

DELPORTE.B., MENILLET.F.

Commanditaire(s) : SNCF DEPARTEMENT LIGNES NOUVELLES PROJETS (CF)

ETUDE D'IMPACT DE LA ZONE D'EMPRUNT DE LA SECTION OUEST 45 DE L'INTERCONNEXION DES TGV A GRISY-SUISNES (SEINE-ET-MARNE)

BRGM/RR-36388-FR, 1993, 4S, PAR

RICH.X.

Commanditaire(s) : SNCF (AR)

Réception : 1993/03/22

SNCF - DIRECTION DE L'EQUIPEMENT. TGV MEDITERRANEE. AVANT-PROJET: INSTALLATION DE DEPOLLUTION. CHAMPS CAPTANTS DE MORNAS, DE LA SAIGNONNE, DE CHEVAL BLANC ET DE CAVAILLON (VAUCLUSE)

BRGM/RR-37482-FR, 1993, 4S, MAR

CIRON.P.

Commanditaire(s) : SNCF DIRECTION EQUIPEMENT TGV MEDITERRANEE (AR)

INTERVENTION D'URGENCE SUR LE GLISSEMENT DE DILIJAN (ARMENIE) : MISSION D'EXPERTISE.

BRGM/RR-37778-FR, 1993, SGN, GEO

Risques

CHASSAGNEUX.D., LEROI.E.

Commanditaire(s) : CONSEIL DE L'EUROPE ACCORD EUR-OPA RISQUES MAJEURS (AI)

Réception : 1993/10/25

Référence disponible sur Web BRGM

Suite à une demande pressante du Ministère arménien de l'Administration d'Etat des Etats d'Urgence, au Conseil de l'Europe, une mission d'expertise a été réalisée sur le glissement de Dilijan, situé au nord-est de l'Arménie, à 90 km d'Erevan. Elle a mobilisé en urgence 2 membres du service Risques Naturels et Géodynamique Récente du BRGM, sollicité par la Délégation aux Risques Majeurs du Ministère français de l'Environnement. La mission s'est déroulée du 12 au 19 août 1993.

Le site de Dilijan a été affecté par un glissement de grande ampleur (volume estimé entre 500 000 et 1000 000 de m³) qui a détruit une ligne de chemin de fer à caractère stratégique. Mais surtout la réactivation très probable du phénomène conduira à une propagation des masses glissées avec des dommages directs alarmants, (destruction de la route en contrebas, obstruction de la rivière qui lui fait suite, endommagement d'habitations du village...) et des dommages indirects également importants (inondation à l'amont de la retenue, rupture et propagation d'une onde à l'aval...).

Des mesures d'urgence ont été recommandées pour faire face à la situation, notamment la mise en place d'une cellule de crise à structure adaptée. Des scénarios de ruine seront élaborés avec définition de périmètres de sécurité, induisant une évacuation immédiate des habitants exposés. Des travaux de prévention sur site et la mise en place d'une surveillance quotidienne avec alerte associée seront aussi réalisés.

Plusieurs solutions de mise en sécurité partielle et définitive ont été examinées, en liaison avec les spécialistes arméniens et au vu de l'état actuel des reconnaissances, qui devront se poursuivre. Il apparaît que la solution retenue passe par des terrassements judicieusement répartis sur le site (guidés par des calculs de stabilité prenant en compte l'ensemble des surfaces de rupture probables et des sollicitations sismiques et hydrauliques). A ces travaux de réduction des masses motrices seront associés du drainage superficiel et profond, à l'avancement ainsi qu'une surveillance

vigilante. Un premier point sera fait après l'enlèvement d'un minimum de 150 000 m³; les nouveaux résultats acquis en reconnaissances et études permettront un ajustement du programme en cours; on évaluera alors si une réouverture du trafic ferroviaire est ou non possible. Ces premiers terrassements devraient pouvoir être réalisés en moins de 2 mois à partir du moment où les moyens matériels seront disponibles. C'est là que se situe la principale difficulté. L'Arménie fait face à une situation politico-économique extrêmement tendue et souffre en particulier d'une grave pénurie de carburant. C'est pourquoi elle souhaite lancer un appel urgent à l'aide internationale, financière et matérielle. Un programme de mise en sécurité définitive et une surveillance à long terme seront ensuite abordés.

Plus globalement et face à un milieu naturel défavorable (séismes importants, mouvements de terrain en grand nombre...), l'Arménie souhaite s'engager, en particulier avec l'Europe, dans des programmes de collaboration scientifique visant la gestion des risques.

Travaux de réalisation de la nouvelle voie TGV. Impact sur les eaux souterraines. Quartier de Dève. Commune d'Aramon (Gard).

BRGM/RR-40513-FR, 1999, SGN, SGR, LRO

Eaux souterraines

MARCHAL.J.P.

Commanditaire(s) : *MINISTERE DE L'ECONOMIE DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE (AI)*

Réception : 2000/04/03

Référence disponible sur Web BRGM

GARD, ARAMON, VOIE-FERREE, TGV, ETUDE-IMPACT, EAU-SOUTERRAINE

SYNTHESE :

Le présent rapport est donné dans le cadre de la mission du BRGM d'appui technique aux Administrations, sur des crédits alloués par le Ministère de l'Industrie. Il est basé sur des observations réalisées sur sites et des données obtenues par une étude scientifique demandée par la SNCF à BURGEAP et au cours de laquelle des investigations ont été réalisées jusqu'en décembre 1998.

Cette note a été réalisée à la suite d'une correspondance en date du 18 juin 1998 du Directeur adjoint du Cabinet du Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement adressée à la DRIRE sous couvert de M. le Préfet du Gard et faisant état d'un courrier de l'Association de Défense du Quartier de Dève à Aramon (Gard). Par lettre datée du 30 juillet 1998, adressée à M. le Préfet du Gard, la DRIRE précise que l'avis du BRGM a été sollicité afin d'établir un premier diagnostic.

Cette affaire concerne un litige entre la SNCF et les riverains du quartier de Dève situé sur la commune d'Aramon (Gard). Les habitants se sont regroupés en une association de défense de l'environnement du quartier de Dève. Ils mettent en cause les travaux de la SNCF appartenant au lot 41 de la nouvelle voie TGV et notamment :

- *la baisse de la productivité en eau des forages privés ;*
- *les risques de pollution engendrés par les travaux eux-mêmes et/ou pouvant résulter de la nouvelle voie et ses infrastructures.*

Il est apparu que l'incidence des travaux de la SNCF sur les eaux souterraines dans ce quartier de Dève, sur la commune d'Aramon était négligeable, voire nulle. Sur l'aspect quantitatif, le bilan pluviométrique de ces dernières années a été défavorable à une recharge normale de l'aquifère karstique. Cela s'est traduit par une baisse du niveau statique dans les forages exploités.

Projet de ligne nouvelle. Contournement de Nîmes et Montpellier - Vulnérabilité des aquifères et des captages - Synthèse des impacts et propositions d'études complémentaires.

BRGM/RP-50841-FR, 2001, SGR, LRO

Eaux souterraines

MARCHAL.J.P., BERARD.P.

Commanditaire(s) : *DDASS HERAULT (AR)*

Réception : 2001/06/06

Ce rapport est émis dans le cadre des missions d'appui du BRGM aux Services de l'Etat assurant la police des eaux. L'intervention a été sollicitée par la DDASS de l'Hérault.

Le cadre de cette intervention correspond au projet de ligne nouvelle ferroviaire devant permettre le contournement par le Sud de Nîmes et de Montpellier. Il a été demandé au BRGM de fournir un avis par rapport au document réalisé par le bureau d'études BURGEAP, sous maîtrise d'ouvrage de Réseau Ferré de France et notamment d'apprécier les prescriptions proposées et la liste des études complémentaires envisagées afin d'appréhender la vulnérabilité globale des eaux souterraines et plus particulièrement la sensibilité des captages existants qu'ils soient publics ou privés.

Les documents consultés comprennent essentiellement l'étude hydrogéologique réalisée par BURGEAP en décembre 2000, qui est composée de trois grandes parties, c'est à dire la présentation des aquifères concernés par le projet, le recensement de l'ensemble des points d'eau publics et privés et leur localisation et enfin la vulnérabilité des aquifères et des captages, la synthèse des impacts et les propositions d'études complémentaires.

Le BRGM a examiné la hiérarchisation de la sensibilité des eaux souterraines sur l'emprise du projet établie par BURGEAP et les impacts potentiels sur les captages existants. Des appréciations ont été apportées quant à l'opportunité des études complémentaires sollicitées par BURGEAP et des adaptations ont été proposées.

Expertise hydrogéologique suite à découvertes de phénomènes endokarstiques dans les déblais 502, 504 et 533 du tronçon D- LOT 31-LGV Est.

BRGM/RC-52608-FR, 2003, EAU, RMD - *Eaux souterraines*
DORFLIGER.N.

Commanditaire(s) : SNCF, EGG SIMECSOL (CF)

Réception : 2003/10/30

Suite à la découverte de phénomènes endokarstiques sur les déblais 502, 504 et 533 du tronçon D-LOT 31 de la LGV Est Européenne, la direction de l'Ingénierie de la SNCF et EGG SIMECSOL, en tant que maître d'oeuvre, ont chargé le brgm d'une mission d'expertise hydrogéologique.

L'objectif de cette mission d'expertise est d'évaluer le risque hydrogéologique des différents objets karstiques découverts sur le tracé en considérant les observations consignées par le maître d'oeuvre, ainsi que des observations de terrain. L'évaluation du risque hydrogéologique revient à répondre aux questions suivantes :

- l'aquifère calcaire concerné a-t-il bien un comportement karstique ?
- les cavités découvertes situées dans la zone non saturée, zone d'infiltration, sont-elles connectées à un réseau de drainage karstique organisé et développé ?
- les cavités sont-elles situées au sein du bassin versant de sources captées ?
- quelles précautions faut-il prendre vis-à-vis des dispositions curatives envisagées dans le cadre du chantier ?

Les formations carbonatées du Portlandien, les alternances de marnes et calcaires du Kimméridgien, les calcaires à Astartes ainsi que les calcaires coralliens de l'Oxfordien sont aquifères. De nombreuses sources de déversement émergent au contact lithologique entre des calcaires et des formations marno-argileuses. Ces sources sont caractérisées par des débits faibles de variations peu importantes. Les principales sources participant à l'alimentation en eau potable de communes telles que Recourt le Creux et Thillombois proviennent de l'aquifère des calcaires à Astartes. Ces systèmes aquifères ne montrent pas un fonctionnement strictement karstique. Ainsi les cavités interceptées sur le tronçon D-LOT31 ne sont pas à mettre en relation avec un karst actif. Le fonctionnement de ces aquifères est de type " milieu fissuré " comme l'attestent la présence de forages et de nombreuses petites sources à faible débit.

Le risque de cavité a fait l'objet d'une zonation dans le cadre d'étude antérieure. Cette zonation a servi de base pour évaluer le risque hydrogéologique en la confrontant aux indices hydrogéologiques observés sur le terrain. Le risque hydrogéologique est qualifié de faible à moyen. Les zones de risque moyen correspondent d'une part aux zones affectées par des failles, et d'autre part aux zones se situant à proximité des bassins d'alimentation et/ou des périmètres de protection de sources.

La présente expertise propose une zonation du risque hydrogéologique ainsi que des recommandations pour la mise en oeuvre des travaux.

Aléas "Amiante" lié à la lithologie des formations géologiques traversées par le tunnel de la ligne ferroviaire Lyon-Turin (LTF) : Saint-Julien-Mont-Denis à Bussoleno.

BRGM/RC-54002-FR, 2005, EPI, ENV - *Milieus contaminés et déchets*
CALLIER.L.

Commanditaire(s) : LTF SA (CF)

Réception : 2006/05/09

Document numérisé

Dans le cadre des études techniques de l'Avant Projet de Référence (APR du lot B2 -Géologie) du projet d'ouverture du tunnel ferroviaire sur la ligne Lyon -Turin, le BRGM a été sollicité par la société Lyon -Turin Ferroviaire (LTF -SA) pour définir les aléas d'occurrence des minéraux d'amiante dans les formations géologiques susceptibles d'être recoupées par ce projet.

Cette réflexion est abordée sur une base essentiellement documentaire relatives à des études tant françaises qu'italiennes (cf. liste en bibliographie) comportant :

- les logs stratigraphiques,
- les descriptions pétrographiques macroscopiques ou microscopiques sur les carottes des forages réalisés, tant sur la partie française que sur la portion italienne du tracé,
- des études spécifiques par broyage et observations sur diverses classes granulométriques fines réalisées sur des échantillons de roches vertes prélevées sur les carottes des forages réalisées en Italie (cf. bibliographie),
- les coupures concernées de la carte géologique de la France et de la portion italienne du tracé, à 1/50 000 et leur notices,
- la carte et la coupe géologique à 1/25 000 fournies par le lot B2 sur le tunnel en projet.

Ce document comporte successivement :

- un rappel sur la minéralogie et la gîtologie des minéraux d'amiante (cf. chapitre 3),
- une analyse du potentiel amiantifère des formations recoupées par le tracé du tunnel en projet (cf. chapitre 4),
- des conclusions sous la forme d'un tableau récapitulatif des aléas envisageables, lesquels ont été définis selon une échelle à 4 niveaux (cf. chapitre 5).

L'échelle d'aléas définie dans ce rapport n'a pour vocation qu'un usage dans le cadre de ce projet de tunnel de la ligne ferroviaire entre Lyon et Turin et plus particulièrement entre Saint Julien - Mont Denis (France) et Bussoleno (Italie).

Annexe 2

Extrait de la base Georef de l'American Geological Institute

TI: Title

Modelling the leaching of imazapyr in a railway embankment.

AU: Author

Jarvis, Nicholas J; Almqvist, Sara; Stenström, John; Börjesson, Elisabet; Jonsson, Erik; Torstensson, Lennart

SO: Source

Pest management science, 2006 Oct, 62(10):940-6

AB: Abstract

The use of herbicides on railway tracks is known to present a risk to groundwater, but little is known of the mechanisms influencing leaching through the coarse material used to construct railway embankments. Therefore, in the present study, four different models based on the convection-dispersion equation (CDE) were compared with previously reported field data on the leaching of imazapyr. In particular, the significance of non-equilibrium processes was investigated by comparing different CDE formulations accounting for preferential finger flow, particle-facilitated transport and kinetic sorption. The traditional CDE assuming 'local equilibrium' based on 24 h batch sorption data gave poor results (model efficiency - 1.1). It strongly underestimated leaching of imazapyr in the first 4 months following application, thus confirming the importance of non-equilibrium transport processes. Accounting for short-term sorption kinetics made little difference, giving similar results to the 'local equilibrium' CDE simulation. A simulation accounting for particle-facilitated transport could accurately match this accelerated transport, and also gave the best overall fit to the data (model efficiency 0.76). However, not even this model could match the long-term retention of imazapyr residues observed close to the soil surface more than 1 year after application, and it also underestimated the time of breakthrough to groundwater. This strongly suggests that a long-term retention/sorption process not included in any of the models tested (i.e. sorption hysteresis or bound residues) acted to retard leaching. The formation of 'protected' residues was also indicated by a much slower degradation of imazapyr more than 1 year after application. Industry.

TI: Title

Monitoring of polycyclic aromatic hydrocarbons and water-extractable phenols in creosotes and creosote-treated woods made and procurable in Japan

AU: Author

Ikarashi, Yoshiaki; Kaniwa, Masa-Aki; Tsuchiya, Toshie

SO: Source

Chemosphere [Chemosphere]. Vol. 60, no. 9, pp. 1279-1287. Sep 2005.

AB: Abstract

The recycling of disused railway sleepers treated with wood preservatives such as creosote as exterior wood for use in gardens has recently become popular in Japan. Creosote contains high quantities of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), and can lead to skin irritation and disease. In this work we have determined the amount of PAHs and water-extractable phenols in creosote and creosote-treated wood products such as railway sleepers and stakes for agricultural use that are either made or are procurable in Japan. PAHs were extracted with dichloromethane and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry. Among carcinogenic PAHs, benz(a)anthracene was detected in the highest concentration, varying between 228 and 6328 $\mu\text{g/g}$ in

creosotes. Benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene and benzo(a)pyrene (BaP) were found in the range of 67-3541 $\mu\text{g/g}$. Almost all creosotes contained more than 50 $\mu\text{g/g}$ of BaP, which is the upper limit level that is permitted in the European Union (EU). Creosote-impregnated wood products, such as brand-new or secondhand railway sleepers and foundations, contained large amounts of BaP (58-749 $\mu\text{g/g}$) and benz(a)anthracene (250-1282 $\mu\text{g/g}$). Concentrations of between 692 and 2489 $\mu\text{g/g}$ of phenols were determined in the water extracts from creosotes, but the level was considerably less than the EU control value (3% by mass), and there was no correlation between the amount of water-extractable phenols and the amount of PAHs detected in each sample. The situation that consumers are free to use the creosotes containing a high concentration of carcinogens such as BaP may cause unacceptable damage to the health of persons handling these creosote products.

TI: Title

Efficacy and fate of glyphosate on Swedish railway embankments.

AU: Author

Torstensson, Lennart; Börjesson, Elisabet; Stenström, John

SO: Source

Pest management science, 2005 Sep, 61(9):881-6

AB: Abstract

The herbicide glyphosate, N-(phosphonomethyl)glycine, as Spectra (240g AI litre⁻¹) SL; Monsanto Europe AB), RoundUp (360 g AI litre⁻¹) SL; Monsanto) and RoundUp Bio (360 g AI litre⁻¹) SL; Monsanto), have been used for weed control on Swedish railway embankments since 1986. This article summarizes results from studies of the weed effect and behaviour of glyphosate for the period 1984-2003. Studies on a railway

embankment with a range of application rates showed excellent weed control at 5 litre ha⁻¹ of RoundUp Bio. The appearance of glyphosate and its metabolite AMPA [(aminomethyl)phosphonic acid] in the embankment, eg mobility and persistence, was also studied. Mobility was low in most cases, the main proportion of both glyphosate and AMPA being found in the upper 30-cm layer although minor amounts penetrated to lower depths. The 50% disappearance time of glyphosate was generally <5 months in railway embankments but cases with longer persistence were found. Transport to the groundwater was observed for glyphosate and AMPA in groundwater pipes along tracks. Downward transport appears to be dependent on the application rate, which should not exceed 3 litre ha⁻¹ of RoundUp Bio to avoid groundwater contamination. A lower rate of glyphosate mixed with a low rate of another herbicide may achieve acceptable weed control and be environmentally safer. (Copyright 2005 Society of Chemical Industry)

TI: Title

The fate of imazapyr in a Swedish railway embankment.

AU: Author

Börjesson, Elisabet; Torstensson, Lennart; Stenström, John

SO: Source

Pest management science, 2004 Jun, 60(6):544-9

TI: Title

Use of imazapyr against Equisetum arvense on Swedish railway tracks.

AU: Author

Torstensson, Lennart; Börjesson, Elisabet

SO: Source

Pest management science, 2004 Jun, 60(6):565-9

TI: Title

The fate of imazapyr in a Swedish railway embankment

AU: Author

Boerjesson, Elisabet; Torstensson, Lennart; Stenstroem, John

SO: Source

Pest Management Science [Pest Manage. Sci.]. Vol. 60, no. 6, pp. 544-549. 2004.

TI: Title

Determination of Benzo[a]pyrene, Benz[a]anthracene and Dibenz[a,h]anthracene in Creosotes and Creosote-Treated Woods

AU: Author

Ikarashi, Yoshiaki; Kaniwa, Masa-aki; Tsuchiya, Toshie

SO: Source

Journal of Health Science [J. Health Sci.]. Vol. 51, no. 5, pp. 597-606. 2005.

AB: Abstract

The amount of benzo[a]pyrene (BaP), benz[a]anthracene (BaA), and dibenz[a,h]anthracene (DBA) has been restricted to a concentration of 10 $\mu\text{g/g}$ each in creosotes, and 3 $\mu\text{g/g}$ each in creosote-treated woods, respectively, because of the possibility of the risk of skin cancer in consumers, and creosotes can otherwise contain high concentrations of each chemical. We already reported the content of 16 polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and phenols in creosotes and creosote-treated wood as determined by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and absorptiometry. However, the limit of determination of each PAH per sample was $> 40 \mu\text{g/g}$ according to that method, the sensitivity of which was insufficient for determining the allowable levels of these 3 compounds. Moreover, a substantial amount of time was needed for GC-MS analysis. In the present study, we improved upon our previous analytical method in order to increase the sensitivity of the test and to reduce the duration of GC-MS analysis. Creosote was extracted from treated wood samples by dichloromethane-soak incubation, and was placed on a Sep-Pak silica cartridge and eluted with dichloromethane. The eluates were evaporated and dissolved in dichloromethane. The sample solution spiked with the internal standard solution was injected into the GC-MS system. The limit of determination of each chemical in the test solution was approximately 0.2 $\mu\text{g/ml}$, which corresponded to 1-2 $\mu\text{g/g}$ in each sample. The duration of GC-MS analysis was approximately 17 min. A collaborative study was also carried out in order to evaluate the reproducibility of the method for determining low levels of BaP and related compounds in creosotes. The present method was applied for the analysis of certain commercially available creosotes and

creosote-treated wood samples in Japan. It was confirmed that some creosotes and railway sleepers contained these compounds in high concentrations, thus exceeding the allowed control value.

TI: Title

Herbicide loss following application to a railway.

AU: Author

Ramwell, Carmel T; Heather, Andrew I J; Shepherd, Anthony J

SO: Source

Pest management science, 2004 Jun, 60(6):556-64

AB: Abstract

Railways have been identified as a potential source of herbicides detected in surface and groundwaters, but there are few data to support this theory. Two studies were undertaken to investigate the fate of herbicides applied to railway trackbeds: a pilot study in a section of a disused, but intact, cutting where runoff and throughflow were sampled from trenches adjacent to the treated area, and a larger scale study on 0.75 km of embankment where surface water from the drainage ditch at the base of the embankment and groundwater were sampled. In the pilot study, peak concentrations of atrazine, diuron and glyphosate (1280, 210 and 15 microg litre⁻¹) respectively were detected 6 days after treatment (DAT). Oxadiazon, oryzalin and isoxaben were not detected above their limits of quantification. Lower concentrations were detected 81 DAT (10 and 0.8 microg litre⁻¹) of atrazine and glyphosate respectively). In the larger scale study, herbicides were not detected, in either the surface water or groundwater, at concentrations above the limit of detection that could be attributed to application to the railway. Rainfall volume and depth to sampling point may partly explain the different results obtained from the two studies. The findings are compared with herbicide losses from other 'hard surfaces'.

TI: Title

Preliminary environmental assessment of a proposed highway corridor between Peoria and La Salle in Illinois

AU: Author

Yacucci, Mark

SO: Source

Abstracts with Programs - Geological Society of America, vol.35, no.2, pp.56, Feb 2003

AB: Abstract

The Illinois State Geological Survey (ISGS) conducts preliminary environmental site assessments (PESAs) for Illinois Department of Transportation (IDOT) road construction projects. Information on environmental conditions provided in these PESAs allows IDOT to protect worker and public safety, reduce liability, and avoid unnecessary delays. The ISGS has recently completed a corridor study for the construction of a new highway connecting Peoria to Interstate 180 in Illinois. The new highway will provide a more direct transportation link between Peoria and Interstate 180 in La Salle. The study included the upgrading of approximately 30 miles of Illinois Route 29, as well as a corridor study for a bypass around the City of Chillicothe. The

investigation included the industry-standard Phase I assessment component (historical research and site inspection), as well as a limited subsurface screening component. While most site assessments involve only one or a few parcels, this assessment covered hundreds of parcels through four towns and five counties. Seventy-six sites with potential hazards were encountered throughout the project including underground storage tank sites, petroleum pipelines, transformer sites, bulk pesticide storage sites, a railroad yard, and a large manufacturing facility. Boreholes were drilled and samples taken along state and county road right-of-way to screen for VOCs, SVOCs, heavy metals, PCBs, and pesticides at potential sites. Of the 76 sites tested, regulated substances were detected at 15 sites. IDOT will use this information on environmental conditions to assist in their project planning decisions.

TI: Title

The Impact of in situ Biosparging on a Creosote-Contaminated Site

AU: Author

Sparrevik, M; Breedveld, GD

SO: Source

Land Contamination & Reclamation [Land Contam. Reclam.]. Vol. 8, no. 4, pp. 367-374. 2000.

AB: Abstract

The feasibility of in situ biosparging to treat a creosote-contaminated wood-preserving site was studied in a full-scale experiment. Experimental plots were constructed along old railway lines where creosote has entered both the unsaturated zone and the groundwater. The current experiment has been continuously running for the past two and a half years. In the treatment plots air is injected and nutrients are added to the contaminated soil and groundwater. The results achieved are compared to a reference area without any form of treatment. Levels of dissolved oxygen in the groundwater indicate effective transfer of oxygen from the injected air to the groundwater in the treatment plots. However, the presence of air channels seems to affect the observed results, yielding values close to oxygen saturation in two of the treatment plots within six months of treatment. In the treatment plots, a decrease in PAH concentrations and a reduction in acute toxicity is observed. In the down-gradient wells there is a higher variation of PAH concentration. The acute toxicity has been high and unchanging during the experimental period. Some of the wells are affected by the presence of free phase creosote, thereby keeping the levels of dissolved PAH high. In order to evaluate in situ biosparging as a method to treat creosote-contaminated groundwater it is recommended that a detailed study of the correlation between toxicity and the chemical composition be undertaken.

TI: Title

[Branch-specific detection of phenols and assessment of ground water solubility]

AU: Author

Fischer, F; Kerndorff, H; Kühn, S

SO: Source

Schriftenreihe des Vereins für Wasser-, Boden- und Lufthygiene, 2000, 107:I-X, 1-108

AB: Abstract

There are about 500 technically relevant phenolic compounds such as cresols, chlorophenols or nitrophenols. It is most preferable to determine phenols as single compounds via gas chromatography. Further, phenols can also be assayed as photometrically as an overall parameter (Phenolindex): however, no conclusions about specific compounds can be drawn from this type of test. Also this method is not as reliable for an hazard assessment as gas chromatography. First, not all phenols, for instance resorcinol or 1-naphthol can be determined with this method. Second, phenolic groups in humic substances, which do not constitute a threat for groundwater, are determined alongside environmentally relevant phenols using this method. In most cases, it is possible to deduce which phenols can be expected in the groundwater of contaminated sites from the type of industrial usage, such as chlorophenols and pulp bleaching or nitrophenols and the production of explosives. Phenols are formed during coal combustion for instance at cokemanufactures or gasworks. They are important raw materials for the chemical industry from which resins, surfactants, pharmaceuticals, pigments, explosives, and stabilizers are produced. During the 80's phenol, cresols, nonylphenols, anisidines, aminophenols, dihydroxybenzenes, and naphthols were manufactured in amounts exceeding 10,000 t/a. Also, phenolic compounds are used as additives in many areas for example as solvents in the electric industry, in sawmills, papermanufacture, electroplating of metal sheets, as photographic developers, as textile dyes, or for the tanning of hydres. Due to the formation and use of phenols at industrial sites, groundwater contaminations are possible via infiltration through the unsaturated zone. Especially at gasworks and ammunition factories, groundwater contaminations with phenols have become known. In the vicinity of railway tracks and associated facilities contaminations due to the use of pesticides or mineral oils are possible. Input of phenols on agricultural lands can be caused by pesticides, sewage sludge or manure. The groundwater downstream of landfills often contains phenol, chlorophenols, cresols, and xylenols. The formation of phenol from other organic contaminants as benzene in groundwater has been reported. The potential for mobilization of phenols in the saturated zone can be estimated from their physical and chemical properties. Especially low molecular weight phenols are easily mobilized due to their high solubility in water and low potential for accumulation. These compounds are: phenol, cresols, xylenols, chlorophenols, hydroxybenzenes, nitrophenols, anisidines, aminophenols, anisol, 2-phenoxyethanol, and thiophenol. The stability of phenols under laboratory conditions varies. The complete mineralization depends mainly on the experimental set-up, i.e. nutrients, temperature, and type of inocula. The anaerobic degradation of phenols is generally slower than the aerobic. Phenol is readily biodegradable under both aerobic and anaerobic conditions. In general, the biodegradability depends on the type, number and position of substitutes. Phenols with nitro-, alkyl-, or chlorosubstitutes are more recalcitrant than phenol itself. Our biodegradability test show that the decomposition of alkylphenols is determined by the length and branching of the alcylic chain. Phenols with high contamination potential are chlorophenols, xylenols, and nitrophenols. These compounds are both mobile and recalcitrant in the saturated zone. Phenolic compounds of a medium contamination risk are dichlorophenols, trichlorophenols, cresols, and phenol because they are mobile but less stable in groundwater. These compounds are known contaminants in the

groundwater at gasworks, landfills, and ammunition factories. Aminophenols, anisidines, tert-butylphenols, ethylphenols, hydroxybenzenes, and 2-phenoxyethanol also constitute a potential hazard for groundwater; however, no contaminations with these compounds are known. Poisoning due to oral uptake of phenol contaminated ground- or drinking water have not been reported, which might be due to the pungent odor and taste phenolic compounds have even at very low concentrations (mg/L). Because of the taste problem, the German drinking water standard for phenols is 0.5 microgram/L. In Berlin, groundwater with phenol concentrations higher than 30 micrograms/L of alkylphenols or 2 micrograms/L of chlorophenols is considered contaminated.

TI: Title

Herbicide use on railway tracks for safety reasons in Germany?

AU: Author

Schweinsberg, F; Abke, W; Rieth, K; Rohmann, U; Zullei-Seibert, N

SO: Source

Toxicology letters, 1999 Jun 30, 107(1-3):201-5

AB: Abstract

A short overview on the occurrence of herbicides in groundwater and drinking water located in the vicinity of railway tracks in Germany is presented. The study has been conducted using the experience of various water supply companies and includes a literature research on the subject. It has been documented that in Germany only 1% of the total area treated with pesticides was under management of the former Deutsche Bundesbahn before 1990. The specific amount applied on the railway tracks was, however, a factor of 6 higher than that used in agriculture, although it must be borne in mind that the retaining capacity of railway tracks for pesticides is much lower. The herbicides applied ranged from 2,4-D and 2,4,5-T, triazine derivatives, e.g. atrazine and urea derivatives such as diuron. Traces of almost all of the herbicides applied could be detected in samples of groundwater and drinking water in the vicinity of railway tracks. Since 1997 only glyphosate has been used.

TI: Title

Public Health Assessment for Jennison Wright Corporation, Granite City, Madison County, Illinois, Region 5. CERCLIS No. ILD006282479

AB: Abstract

The Jennison-Wright Corporation (J-W) is a National Priorities List (NPL) site in Madison County, Illinois, in the northern section of granite City. The J-W facility engaged in wood treatment of railroad ties and wood blocks using creosote, pentachlorophenol, and zinc naphthanate. Soil contamination also exists off the site from runoff, disposal, and air deposition. Based on available information, the J-W site is considered a public health hazard because of the risk to human health resulting from past, present, and future exposure to soil contaminants. The reason for this conclusion is exposure to soil contaminants originating from on- and off-site areas, including dermal exposure in heavily contaminated enclosed off-site areas and the increase in cancer risk from exposure to these soil contaminants. Future concerns include contaminated groundwater migration and subsequent exposure through ingestion and

inhalation of contaminants from the site. Substances of concern include creosote and coal tar and their associated polycyclic aromatic hydrocarbons, pentachlorophenol, dioxins, and furans.

CA: Corporate Author

Illinois State Dept. of Public Health, Springfield., Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Atlanta, GA.

TI: Title

Polycyclic aromatic hydrocarbons in creosote impregnated waste materials from across western Canada

AU: Author

Gurprasad, NP; Sproull, JF; Chau, DF; Constable, MB

SO: Source

WATER POLLUTION III: MODELLING, MEASURING AND PREDICTION. pp. 95-99. 1995.

AB: Abstract

Creosote Impregnated Waste Materials (CIWMs) such as out-of-service railroad ties, telephone poles and marine pilings were assessed for toxicity in 1991 as part of the Priority Substances List under the Canadian Environmental Protection Act (CEPA). During the assessment, insufficient data was found on the polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) components in CIWMs, making the evaluation of potential environmental and health risks impossible. Analyses for PAHs listed on the USEPA Priority Pollutants List were carried out on out-of-service railroad ties taken from four locations across Western Canada. Each sample was extracted, partitioned, fractionated and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry. Relatively high values of PAHs were found in approximately half of the samples. The concentration of each PAH varied from non-detected to several thousand ppm, however, the relative amounts of the various PAHs were similar in the positive samples.

TI: Title

Fungal Remediation: An Answer to Some Lingering Groundwater Contamination

AU: Author

Hicks, RJ

SO: Source

The National Environmental Journal, Vol. 2, No. 6, p 18-19, November/December 1992.

AB: Abstract

Adsorbed-phase contamination is the most likely source of recurring groundwater contamination. Laboratory studies have demonstrated the effectiveness of both white rot and non-white rot fungi for degrading heavy petroleum hydrocarbons, creosote, coal tars, chlorinated solvents, pesticides and PCBs. In many instances, bacterially resistant contaminants can be treated up to ten times faster with fungi. The byproducts of fungal treatment are carbon dioxide and water. A highly notable field study at an old railroad depot showed that heavy petroleum hydrocarbons (Bunker Fuel) in 12,000 cu yd of soil, with concentrations ranging from 13,000 to 60,000 ppm TPH, were treated to less

than 200 ppm in less than eight weeks with fungi. It is anticipated that within the next two years fungi will be used in a variety of aboveground, onsite, bioremediation systems for treating heavier petroleum hydrocarbons. (White-Reimer-PTT)

TI: Title

Superfund Record of Decision: Galesburg/Koppers, IL

SO: Source

Available from the National Technical Information Service, Springfield, VA 22161, as PB90-114638. Price codes: A05 in paper copy, A01 in microfiche. Report No. EPA/ROD/R05-89/090, June 1989. 91p, 10 fig, 4 tab, 3 append.

AB: Abstract

The Galesburg/Koppers site is a 105-acre area located approximately two miles south of the city of Galesburg in Knox County, Illinois. Burlington Northern Railroad operated the site as a railroad tie treating plant from 1907 to December 1966. Treatment operations consisted of pressure treatment of the railroad ties using a mixture of creosote and coal tar or creosote and fuel oil. From 1971 to 1976 pentachlorophenol (PCP) was used in the treatment process. Key contaminated areas at the site include a slurry pond, a northern and southern creosote lagoon, a PCP contaminated lagoon, a waste pile storage area, two backfill drainage ditches, and two former spray wastewater fields. Contamination has been found in soil, groundwater, surface water, and on-site and off-site sediment. The primary contaminants of concern affecting the groundwater are organics including PCP, phenols, and PAHs. The selected remedial action for this site includes excavation and on-site consolidation of approximately 15,200 cu yds of contaminated soil with on-site biological treatment of soil and implementation of a biological monitoring program; construction of shallow groundwater interceptor trenches and deep pumping wells with pumping and on-site pretreatment of shallow and deep groundwater using an existing wastewater treatment system; discharging groundwater into publicly owned treatment works (POTW) for final treatment or on-site treatment should the POTW pretreatment standards not be achieved; groundwater monitoring; and, implementation of access and land use restrictions. The estimated present worth cost for this remedial action is \$4,286,844, which includes an estimated annual operation and maintenance cost of \$170,012. (Lantz-PTT)

TI: Title

Superfund Enforcement Decision Document: Burlington Northern, MN

SO: Source

Available from the National Technical Information Service, Springfield VA. 22161, as PB87-190054. Price codes: A03 in paper copy, A01 in microfiche. EPA Report No. EPA/ROD/R05-86/031, June 1986. 38 p, 2 fig, 10 tab.

AB: Abstract

The Burlington Northern (BN) site is located in both the City of Baxter and the City of Brainerd, MN. The Mississippi River flows about 3,000 feet east of the plant and residential areas are located to the northeast and southeast, < 1,000 ft from the site. Since 1907, BN has owned and operated the railroad tie treatment plant on this site. During the 1950s BN began mixing creosote, a preserver, with Number 5 fuel oil in a

1:1 ratio. At some time, the mixture was changed to creosote and coal tar, which is being used in a 70:30 ratio. Wastewater generated from the wood treating process was sent to two shallow, unlined surface impoundments for disposal. The discharge of wastewater to the disposal ponds generated a sludge that contaminated both the underlying soils and groundwater. Groundwater contamination is restricted to a relatively small area downgradient from the site. The primary contaminants of concern include: PAHs, heterocycles, and phenols. The selected alternative for this site consists of onsite treatment and capping. Major components of the alternative include: preparation of a lined staging area for temporary storage of the sludge and contaminated soil; removal of all standing water in the impoundment; excavation and segregation of the sludges for subsequent free oil recovery; excavation of visibly contaminated soil from both impoundments and subsequent storage in the staging area; backfilling of the excavated areas; preparation of a base for the treatment area; installation of a sump for collection of the storm water and leachate; installation of an irrigation system; land treatment of creosote focusing on the breakdown and transformation of organic constituents by aerobic microorganisms in the top layer of the soil, and the immobilization of organic and inorganic constituents on the soil. The final goal of this treatment is not the complete degradation of all waste constituents, but is rather the transformation and immobilization of these constituents to render soil that is no longer toxic and does not leach harmful constituents. A final RCRA approved cover will be installed following the treatment process. The estimated capital cost for this remedy is \$582,000 with annual operation and maintenance costs of \$36,000. (Lantz-PTT)

CA: Corporate Author

Environmental Protection Agency Washington, DC. Office of Emergency and Remedial Response

TI: Title

New trend-setting spray train for track and lineside weed-control.

AU: Author

Waterman, JH; Drobny, HG; Bredemann-Lauff, JD

SO: Source

RAIL ENG. INT. Vol. 13, no. 1, pp. 10-12. 1984.

AB: Abstract

Shortcomings of previous herbicide application methods for weed control on tracks have broadened the cooperation between herbicide-manufacturer and applicator to develop a new spray train, stimulated by the German Federal Railway (DB).

Annexe 3

Quelques références obtenues par recherche sur internet

Accord cadre entre le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et Réseau Ferré de France, **sur l'utilisation des produits phytosanitaires et la réduction de son impact sur la qualité de l'eau.** Version du 12/03/2007.

Réseau Ferré de France au service du développement durable. Décembre 2005

Réseau Ferré de France, **Le renouvellement de la ligne les Aubrais-Vierzon – le plus grand chantier de régénération jamais entrepris en France.** Dossier de presse. Lundi 22 mai 2006.

Directive sur les déblais de voie. Planification des travaux d'excavation en voie, évaluation et élimination des déblais de voie. Office fédéral des transports (OFT) en collaboration avec l'office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), septembre 2002. Confédération helvétique.

Déchets et sites contaminés - Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation). Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) . Berne, Juin 1999.

Liste de contrôle environnement pour les projets ferroviaires non soumis à l'EIE. Circulaire destinée aux entreprises suisses de chemins de fer. En collaboration avec l'office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Août 2000.

Le contrôle de la végétation dans les installations ferroviaires. CFF, OFEFP, OFT. 2001.

Entsorgung von Gleisaushub. Erläuterungsbericht zur Gleisaushubrichtlinie (Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Schotter und Unterbaumaterialien aus dem Gleisbereich von Eisenbahnen).. SBB, CFF; FFS

Association de protection de l'Homme et de l'Environnement : „Robin des Bois“ - Dossier déchets dangereux traverses SNCF et RFF :

- « Des déchets dangereux sur internet » ou RFF et SNCF entre développement durable et duraille. Communiqué du 3 avril 2007 v2.
- « Quand RFF et SNCF déraillent » - avril 2007.
- « Que deviennent les déchets dangereux ? le cas des traverses de chemin de fer traitées aux créosotes » - avril 2007.
- « Traitement des déchets dangereux – La créosote et les bois traités à la créosote : les traverses de chemin de fer. ANNEXES

Furry V ; (1997) – **Gestion et protection des eaux souterraines.** Mém. DESS, univ. Picardie.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Rhône-Alpes
151 Boulevard Stalingrad
69626 Villeurbanne Cedex
France
Tél. : 04.72.82.11.50