

Les carrières de Thiviers et l'incinérateur : voisinage explosif

« Thiviers la vie » nov. 2002

Sommaire :

1. **Les carrières et le site de l'incinérateur sont attenants .**
Les Carrières de Thiviers : une exploitation importante.
2. **Les carrières de pierres.**
 - une exploitation par tirs de mine ;
 - les conséquences sur le site périphérique .
3. **Hypothèque sur la fiabilité de la construction d'un incinérateur.**
4. **Importance physique des tirs de mine.**
5. **Des conséquences prévisibles très sérieuses.**

Information technique complémentaire jointe : « la fatigue des matériaux »

1 Les carrières et le site prévu pour l'incinérateur sont de part et d'autre de la route, vis à vis et attenants. Carrières de Thiviers / voie communale 204 / Landes de Planeau.

Les Carrières de Thiviers sont une exploitation importante : **70 emplois directs et beaucoup d'emplois indirects (maintenance, transports...)** L'exploitation du gisement est prévue pour 30 ans encore . Un complément d'autorisation d'exploiter a été sollicité et obtenu pour élargir et approfondir de 20 m le front de taille. La pierre très dure, massive a reçu de nombreuses certifications techniques pour l'empierrement, le ballastage, le gravillonnage.... Elle est extraite par **tirs de mine** .

2. Les carrières : une exploitation dont l'activité soumet à des contraintes telluriques le site périphérique .

Les tirs de mine produisent des ondes de choc qui ébranlent le sol à la périphérie de la zone de tirs dans un périmètre variable.

- La **station d'épuration d'eaux** de Thiviers, construite dans ce « périmètre sensible » est profondément **fissurée** : **le choix de ce site a été une erreur manifeste** . Les mêmes causes produisant les mêmes effets, on ne comprend pas que le département veuille construire une installation beaucoup plus fragile et plus nocive en cas de dysfonctionnement, dans le même « périmètre sensible ».
- **Les riverains se plaignent des ondes de choc** qui atteignent leurs maisons lors de certains tirs.: verres qui tremblent, vitres qui vibrent, fissures , lézardes, tuiles qui glissent....

- **La connaissance qu'ont les riverains ,au quotidien, de la réalité du terrain doit être prise très au sérieux.** (Les récents sinistres dans des zones inondables nous montrent la limite des études techniques ; il faut les compléter par l'expérience des habitants qui ont vécu longtemps sur place....)

Autour des carrières, les habitants ont constaté que **les secousses varient à chaque tir ;**

- selon le filon exploité , elles n'aboutissent pas au même endroit.
- Selon la zone de tir, le plan de tir, la charge d'explosif.
- Selon la météo : en particulier lorsque le plafond est bas.
- Selon la saison : en périodes de forte sécheresse, les secousses sont ressenties à plusieurs km : plainte déposée en mairie de St Romain le 07.04.93 (vue la date, il ne peut pas s'agir d'un document d'opportunité).

3. Hypothèque sur la fiabilité de la construction.

Pour la construction des structures de base d'un incinérateur, il n'y a guère que la solution du béton armé. Pour obtenir un ouvrage stable, il doit être posé sur une surface homogène ; il ne doit pas encaisser de secousses destructrices.

A./ Première solution : il faut descendre au « dur » , s'ancrer au rocher. Dans ce cas, compte tenu de la proximité, **s'il y a liaison entre le socle et l'ouvrage ; les vibrations provoquées par les tirs de mine sont transmises à l'incinérateur.**

D'après la carte géologique, le sol est sans rupture, et appartient à la même identité géologique(cf carte jointe) . C'est un socle de roches métamorphiques et éruptives ; roches dures gréseuses : le grès de Thiviers. Du lieu de l'explosion à la construction prévue, il y a continuité géologique donc la propagation du choc est inévitable.

Si l'incinérateur est placé directement sur le socle rocheux, les vibrations de l'infrastructure atteindront la superstructure. Ce sera préjudiciable à la pérennité de l'ouvrage.

B/ Autre solution : pour atténuer la transmission des vibrations, on peut **désolidariser l'ouvrage de l'infrastructure** avec un principe comparable aux « silent-blocs » , matériaux résilients divers; **c'est la construction antisismique ; elle est plus coûteuse et dans le cas présent ne garantit pas tout.**

A terme, les effets des tirs de mine sont incalculables.

Le socle n'est pas parfaitement homogène, il y a des bancs. Quand on visite le site, on voit sur la paroi des plans de diaclases, des petites failles, des couleurs différentes, des grains variés, des fissurations créées par les explosions ; elles partent dans des directions incontrôlables et imprévisibles . La masse se décompacte à la suite des tirs de mine , plus on creuse, plus on déstabilise. C'est toute une géographie indescrivable, inanalysable. Le domaine parfait de l'aléatoire !

Ces paramètres épisodiques, de surface ou de fond, ne peuvent pas être l'objet d'études autre que statistique. **Les phénomènes oscillations + résonances qui atteindront les superstructures échappent à toute modélisation .**

Un incinérateur est une construction à étages : il y a une fosse pour recevoir les déchets, et au-dessus des fours et le réseau des installations . Il est difficile de ne pas enterrer une partie. Des vibrations atteindront inévitablement l'ouvrage. **Un « prisme de rupture » , qui isolerait totalement l'installation , est irréalisable, même au prix de**

travaux pharaoniques. Le département ne veut pas prendre de risques pour « le process », mais il en prend de bien plus grands pour « le génie civil ».

On le sait, les vibrations, c'est le casse-tête des nœuds et des ventres. Ou ils s'annulent ou ils s'additionnent ; alors, ça passe ou ça casse !

Les phénomènes vibratoires étant complexes, la modélisation étant impossible, que vaudront des sondages faits de loin en loin, même avec des charges différentes ? De plus, le milieu est en permanente évolution structurelle et le front de mine se déplace après chaque tir.. Les relevés n'auront aucune valeur prédictive fiable. **On joue à la roulette russe sismique, avec une marge d'erreur d'autant plus infernale que les tirs ont lieu deux fois par semaine !**

.4. Chaque tir provoque un petit tremblement de la terre.

Les effets des tirs décrits par les riverains, sur un périmètre de 2 km environ, correspondent à ce qui est décrit au « degré IV » de l'échelle EMS 98 ,(document joint). **L'abattage à l'explosif d'un front de taille de 15 mètres, avec une charge qui varie de 1,5 tonnes à 2,5 tonnes selon le plan de tir, se fait une ou deux fois par semaine ; ça ne passe pas inaperçu ! C'est un petit séisme.**

Les mesures entreprises sur un site vierge ne sauraient rendre compte de ce qui se passerait sur la plateforme finale rigide. A la Bessoulie , les surfaces bétonnées sont plus sévèrement secouées que les abords simplement empierrés.

L'incinérateur sera soumis à un autre phénomène , le même que celui qu'on ressent à la Bessoulie : **le double impact simultané des vibrations telluriques et des vibrations sonores.** La faible distance qui sépare le lieu d'explosion et les bâtiments fait que l'onde tellurique et l'onde sonore arrivent pratiquement en même temps. Il suffit de se rendre à la Bessoulie au moment d'un tir pour s'en convaincre ; alors qu'à 1 km, on sent la secousse avant d'entendre l'explosion.

Loin des bâtiments , dans la nature, là où il n'y a pas écho et choc en retour des ondes sonores qui se heurtent à un obstacle , la secousse n'est pas ressentie de la même façon. **Les mesures préparatoires, faites sur le site vide , ne rendront pas compte des vibrations additionnées telluriques et sonores** que l'ouvrage devra subir.

Nous extrapolons les données du Bureau Central Sismologique Français, puisqu'il y a analogie avec un séisme : l'explosion, c'est l'épicentre. Le BCSF, explique sur son site internet :

- « On ne doit pas confondre magnitude et intensité :
- A l'inverse de la magnitude qui se calcule, l'intensité d'un séisme ne peut donner lieu qu'à une estimation.
 - La magnitude est une valeur associée uniquement au séisme. L'intensité est associée au lieu d'observation.
 - Il n'existe pas de véritable relation entre magnitude et intensité. **Ainsi deux séismes de même magnitude peuvent donner en surface des intensités différentes.** Inversement deux séismes de même intensité en un lieu peuvent avoir des magnitudes différentes. » cf document BCSF joint .

calcul des vibrations : (formule est utilisée par les carrières) :

« Le calcul des vibrations occasionnés par des tirs de mine peut être réalisé à partir de la loi statistique de prévision de l'effet de tirs (formule Charcot) basée

sur l'estimation de la vitesse particulière de vibration (V) en fonction des paramètres du tir et des caractéristiques des terrains :

D= distance entre le tir et le point de mesure

Q= charge

K = paramètre lié essentiellement aux caractéristiques du terrain. »

K est en fait une variable , appréciée statistiquement et sans doute empirique. Cette appréciation, qui est « l'art des gens de métier », convient parfaitement à l'exploitation des carrières.

La formule de Charcot vaut pour des carrières ordinaires, pas pour **des carrières avec incinérateur intégré !**

Quel particulier irait construire sa maison sur ce site ?

Le dossier des prescriptions des carrières de Thiviers « explosif-minage », règles de sécurité pendant les tirs, du 05.12.00 donne la consigne suivante :

« le boutefeu doit vérifier la présence éventuelle de personnel dans la station d'épuration de la ville de Thiviers... les faire mettre à l'abri jusqu'au signal de fin de tir. Il doit interdire l'accès de la zone dangereuse ainsi que de la station d'épuration ».

Quelle sera la consigne pour l'incinérateur ?

5 Quelques conséquences prévisibles :

- Les systèmes complexes de l'incinérateur, soumis aux secousses et aux nuages de poussière (particulièrement par vent du Nord ou vent d'Est), connaîtront inévitablement une **dégradation rapide et une usure prématurée**. Le contribuable doit être informé !
- L'exploitation des carrières est prévue pour 30 ans ; sur une telle durée, compte tenu du nombre d'intervenants pour le déclenchement d'un tir, **une défaillance technique ou une erreur humaine** ne peuvent pas être écartées.
- La structure des matériaux à extraite n'est ni constante ni prévisible. **Le minage n'est pas une science exacte** .
- Quel industriel courra le risque de venir utiliser la chaleur disponible au plus près de l'incinérateur, sur un site qui n'est pas fiable ?
- Sur ce site, une demande **d'installation d'une fabrique de parpaings** est en cours, avec **des emplois stables à pourvoir**. C'est bien mieux pour le canton. On a du sable et des graviers à traiter sur place, au plus près des lieux de production ; c'est une saine logique économique et environnementale.
- Paradoxalement la SNCF , en faisant venir l'incinérateur à Thiviers, risque de perdre son principal client « fret » : les carrières de Thiviers. **La SNCF menace sa poule aux œufs d'or**. La contiguïté incinérateur-carrières est un

impossible défi technologique. S'il y a problème (et il y aura problème) le département réduira à rien l'activité des carrières.

La gare de Thiviers n'aura plus les wagons de pierres pour rester rentable, la SNCF risque fort d'exiger alors une nouvelle négociation du contrat rail-route. **Le contribuable n'aura plus qu'à payer. Le fiasco sera total.**

- Il y a incohérence entre la mise en péril des carrières et l'intention qu'a le département de lui demander d'écouler les mâchefers.
- Si, un jour, l'usage montre que la proximité carrières-incinérateur est incompatible, **il faut savoir qu'à Thiviers on ne pardonnera jamais à ceux qui seraient responsables de la fermeture des carrières et de la perte des emplois** : emplois directs et indirects, retombées sur les commerces et les services locaux.
- **Des poussières de sable** s'envolent en permanence au dessus du site des carrières, elles viennent des zones de broyage ou des terrils de refus. Elles sont portées par le vent et tourbillonnent. Les poussières qui traverseront les fumées capteront l'humidité et se chargeront de ce qu'elles contiennent, les molécules de dioxine en particulier, car il en reste toujours, quoiqu'en disent les marchands d'incinérateurs. On estime que 10% des cancers dus aux dioxines sont contractés par inhalation et 90% par l'alimentation. Ceci, dans un contexte normal ; il va sans dire que ces proportions seraient modifiées dans la situation particulière de Planeau où la densité de poussières est particulièrement forte ; de ce fait, la dispersion normale des fumées sera entravée. Voir l'article sur « l'eau » puisque les eaux de ce bassin versant sont utilisées pour l'adduction de Thiviers.
- Quelle compagnie d'assurance voudra **assurer les carrières** pour le risque d'éventuelles dégradations sur l'incinérateur ? Qui **assurera l'incinérateur** installé dans un tel environnement ?
- Toutes les incertitudes sur **l'incompatibilité de voisinage** carrières-incinérateur ne seront vérifiables qu'après coup ; il serait dramatique que **le retour d'expérience démontre une impossible coexistence des deux installations sur le même site.**

I- Notions de fatigue :

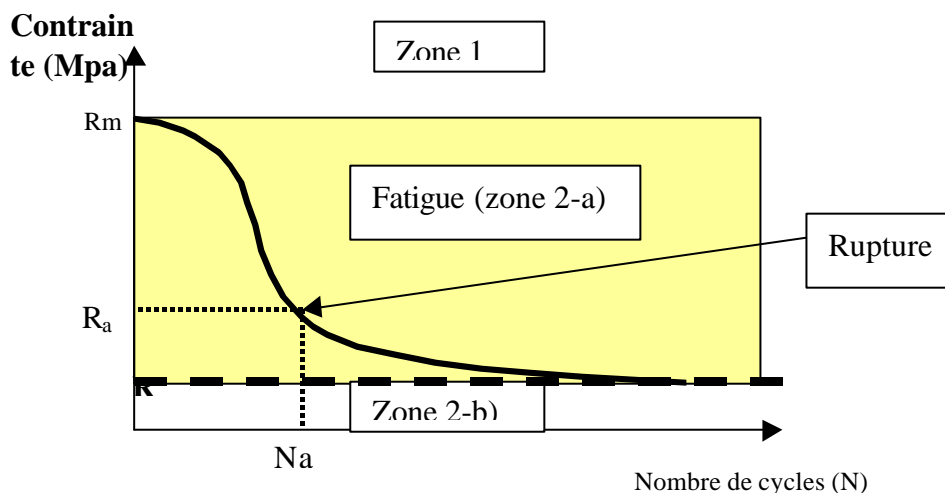
Les matériaux, paraissant homogènes à l'échelle macroscopique, sont à l'échelle microscopique un assemblage complexe d'atomes et/ou de molécules. Or, du point de vue de la matière, la perfection n'existe pas. Ceci se traduit par l'existence de défauts intrinsèques à tout matériau à l'échelle microscopique. La présence de ces défauts permet d'expliquer les propriétés mécaniques des matériaux à l'échelle macroscopique. En particulier, la

densification et la propagation de ces défauts sont à l'origine de la rupture. Divers modes de sollicitations peuvent (via la densification et la propagation de défauts) amener à la rupture.

En effet, pour clarifier les idées avec une expérience que chacun a pu faire, prenons l'exemple simple, mais représentatif, du verre qui tombe d'une table sur un sol rigide (carrelage) :

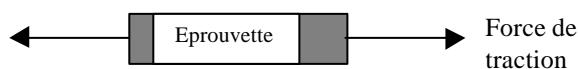
1. La table est haute : le verre casse. Il s'agit d'une **rupture fragile par dépassement du seuil de résistance mécanique (R_m)**. (schéma : zone 1)
2. La table est basse : le verre ne casse pas du premier coup (la sollicitation a été inférieure au seuil de résistance mécanique). On reproduit alors la même expérience (chute de la table basse) avec le même verre un nombre infini de fois (ou cycles), deux cas apparaissent alors :
 - a) Le verre casse après N_a cycles. Il s'agit d'une **rupture fragile par fatigue** (zone 2 a).
 - b) Le verre ne casse pas (même après plusieurs millions de cycles). **La sollicitation est inférieure à la limite d'endurance (R_f)** (zone 2 b).

On peut représenter cette expérience sur le graphe suivant par la courbe de Wöhlher :



Remarques :

- La contrainte est directement liée dans notre exemple à la hauteur de la table (R_a est représentatif de la hauteur de la table basse, N_a étant le nombre de cycle à rupture correspondant).
- **Cette courbe peut être tracée pour tous les matériaux. En particulier pour les aciers, les bétons et donc les bétons armés.**
- On utilise dans ce cas des « éprouvettes » (barres de métal, de verre...) que l'on sollicite en traction ou en cisaillement un nombre de fois déterminé = N.



On voit que l'endommagement d'un matériau par fatigue peut aboutir à la rupture (si N est assez grand et si la contrainte est supérieure à la limite d'endurance). Ce phénomène est complexe et encore mal modélisé, mais on peut distinguer deux phases :

- **Amorçage** (accroissement de la densité de défauts dans le matériau) ; il est estimé à **90% de la durée de vie** du matériau ; on ne contrôle pas ce phénomène interne ; on n'observe en général **aucun changement** (propriétés mécaniques, aspect de surface) **à l'échelle macroscopique.**
- **Propagation** (les défauts, micro-fissures... se propagent), la propagation est rapide et souvent imprévisible.

On comprend à travers ces quelques notions de fatigue que la rupture va intervenir d'autant plus tôt que l'on a de « chances » de trouver une importante quantité de défauts dans un matériau. Donc plus une structure est grande plus elle est sensible à la fatigue (il s'agit ici de probabilités). Cela se traduit par **une diminution de la limite d'endurance** lorsque la taille de l'objet considéré augmente, et également par **une rupture en fatigue** pour un nombre de cycles beaucoup plus faible à contrainte équivalente.

II- Conséquences possibles de tirs de mines à proximité de l'incinérateur :

Les tirs de mines de la carrière de Thiviers génèrent une onde qui se propage avec une amplitude significative.

1) Station d'épuration : signal d'alarme ?

La station d'épuration de Thiviers, située à proximité des carrières, s'est fissurée après un temps de service anormalement court. Pourtant sans aucun doute, la station d'épuration a été dimensionnée de façon à ce que chaque élément de la structure subisse des contraintes inférieures à la limite de résistance mécanique. Cependant, a-t-on à ce moment-là imaginé que les effets des tirs de mines pouvaient endommager les matériaux en fatigue, et ne s'est-on pas placé lors de la conception dans la zone de fatigue de la courbe de Wölher? Il n'est pas impossible alors que les sollicitations générées par les tirs de mines aient été responsables (au moins en partie) de l'endommagement de cet édifice.

2) Précautions à prendre pour l'incinérateur :

L'incinérateur sera d'une taille bien supérieure à celle de la station d'épuration. Comme on l'a vu dans les « notions de fatigue », les effets de la fatigue se feront donc d'autant plus ressentir sur celui-ci. D'autre part une secousse plus faible peut s'avérer être encore endommageant (par abaissement de la limite d'endurance du fait de la taille). Il est donc indispensable de mener les études appropriées pour mesurer l'amplitude maximale que peuvent générer les tirs de mines sur la roche de Thiviers et d'en tirer les conséquences, tant pour l'édifice que pour les structures complexes qu'il abrite. Si on se base sur une durée de 30 à 35 ans, chaque élément de l'installation aura à encaisser environ 2000 secousses ; en termes de « fatigue », si $N = 2000$, c'est une sollicitation à prendre très au sérieux.

Documents joints :

Echelle d'intensité simplifiée EMS 92.

Enquête macroscopique :formulaire individuel.

Intensité et magnitude.