

TIERCE EXPERTISE VALIDANT LA NOTE D'EQUIVALENCE – BARRIERE PASSIVE CASIER
AMIANTE

installation de stockage
de déchets non dangereux
de «les Vauvagniers»
à
MONTMIRAIL (72)

Etudes géologiques et hydrogéologiques
Etude d'équivalence de la barrière passive

Avis de tiers expert v1

Réf : PS/PS/25 juin 2013/environnement/074
Objet : MONTMIRAIL
Affaire : 2012-371

Cadre de la mission

Dans le cadre de l'arrêté préfectoral concernant l'actualisation des conditions d'exploitation de l'installation de stockage des Vauvagniers à Montmirail (72), en date du 28 mai 2013 il est prescrit, conformément à l'article R.512-7 du code de l'environnement, une analyse critique de tiers expert des données d'étude du dossier pour vérifier l'équivalence de la barrière passive proposée avec une barrière passive réglementaire.

Article 18 bis 2 : Critères de sélection du casier amiante lié à des matériaux non inertes

Le casier, subdivisé en 6 alvéoles pour le stockage des déchets de matériaux contenant de l'amiante lié à un support non inertes, le matériau ayant conservé son intégrité, est situé sur la parcelle 222 au nord-est du site. Ce casier est repéré sur les plans et identifié.

Le niveau de sécurité passive est constitué soit du terrain naturel en l'état, soit du terrain naturel remanié d'épaisseur minimum 5 mètres. La perméabilité de cette formation géologique est inférieure ou égale à 1.10⁻⁹ m/s. Dans le cas où une proportion faible de mesures ne respecterait pas cette seconde valeur, l'aptitude de la formation géologique à remplir le rôle de barrière sera précisée par une étude spécifique.

L'épaisseur de 5 mètres doit être effective sur la totalité de l'encaissement après la prise en compte de tous les travaux d'aménagement.

Le cas échéant, cette barrière passive peut être reconstituée artificiellement avec des matériaux naturels remaniés. La barrière passive des flancs à partir d'une hauteur de cinq mètres par rapport au fond de l'installation peut être reconstituée avec des matériaux fabriqués. Une étude doit alors montrer que la barrière reconstituée répondra à des exigences de perméabilité et d'épaisseur dont l'effet combiné, en termes de protection du sol, des eaux souterraines et des eaux de surface, est au moins équivalent à celui résultant des exigences fixées au 1er alinéa. En tout état de cause, l'épaisseur de la barrière reconstituée sera au minimum de cinquante centimètres.

Une tierce expertise démontrant le respect des dispositions ci-dessus pour l'aménagement du casier et des alvéoles concernés doit être transmise à l'inspection des installations classées avant la réalisation des travaux.

Cette analyse porte sur les points suivants :

- données géologiques
- données hydrogéologiques et perméabilité
- étude d'équivalence de la barrière passive

Elle vise en général à vérifier la conformité d'un projet vis-à-vis de l'article 11 de l'arrêté ministériel de 9 septembre 1997 modifié relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux en prenant en compte le contexte géologique et hydrogéologique local.

Dans le cas présent le reclassement réglementaire des déchets d'amiante liée effectué en France au 1 juillet 2012 a conduit à déposer une demande d'antériorité de l'Installation pour le stockage de déchets d'amiante présentée par la société NCI ENVIRONNEMENT. Notre avis porte donc sur la vérification de l'équivalence avec une barrière active pour déchets dangereux.

Données consultées

Pour réaliser notre avis, nous nous sommes basés sur les documents techniques suivants :

- ALPES INGE: demande d'antériorité pour le stockage de déchets contenant de l'amiante – dossier technique indice B aout-2012
- SAUNIER et associés – sondages et essais géotechniques pour l'extension d'un CET à Montmirail – oct-2007
- SARL entreprise CISSE yves –piézomètre réalisé à Montmirail oct-2007
- SAUNIER et associés – prospection géophysique pour l'extension d'un CET à Montmirail rapport et annexe – nov-2007

L'historique, la présentation des études géologique et hydrogéologique et les résultats de l'ensemble des reconnaissances sont présentés dans les documents consultés et nous ne nous attacherons pas à en faire une synthèse dans cet avis.

1- Géologie - reconnaissance des sols

Le niveau de connaissance d'un site est lié principalement aux reconnaissances géologiques, hydrogéologiques et géotechniques effectuées sur le terrain.

Les reconnaissances mises en œuvre dans le cadre du projet sont clairement centrées sur La zone d'extension, mais peuvent servir à la connaissance générale du site du casier spécifique concerné.

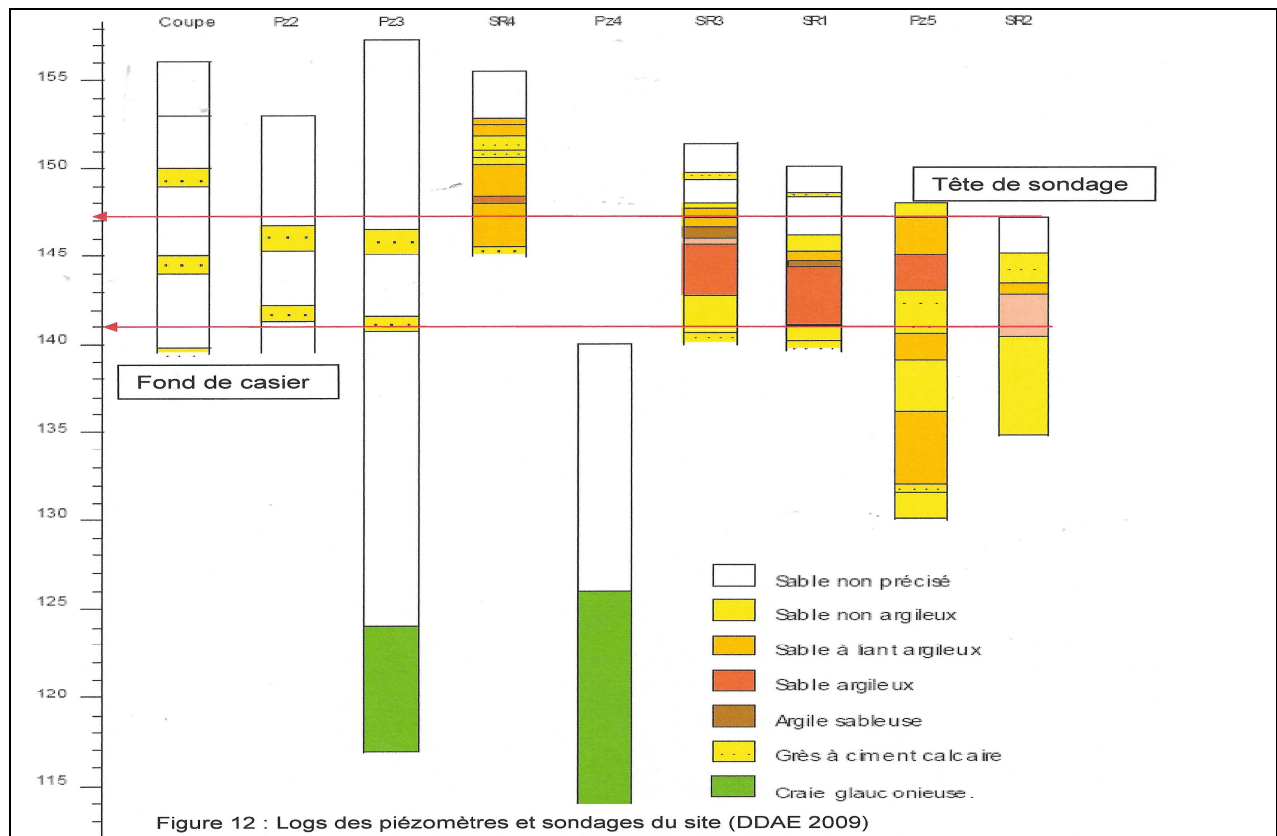


Plan d'implantation des sondages

Au droit du projet, le schéma géologique qui en ressort est assez simple :

- creusement du casier dans les sables et grès de Lamnay (Cénomaniens inférieurs). Cet ensemble présente des bancs ou des nodules gréseux, et des passages argileux.
- cet ensemble repose sur la craie glauconieuse. Le passage est localisé aux cotes 128-129 NGF environ.

La stratigraphie est très plane. Les interfaces entre couches sont pratiquement horizontales.



2- Hydrogéologie

La connaissance hydrogéologique proprement dite est établie à partir des données suivantes :

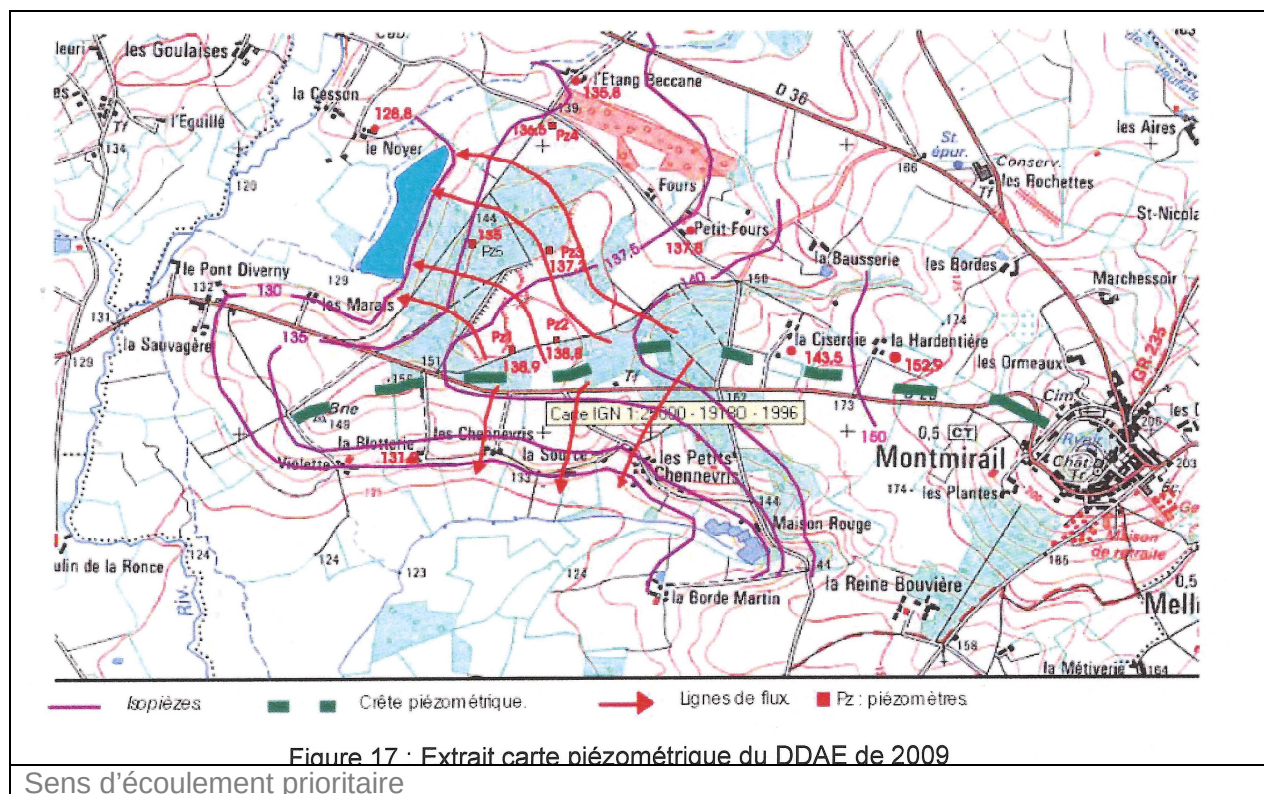
- pas de venues d'eau en sondages (mais matériau à très forte teneur en eau)
- mise en place de 7 piézomètres
- des essais de perméabilité dans les différents sols concernés et dans la barrière passive
- des relevés piézométriques
- des analyses d'eau
- la consultation des données hydrogéologiques régionales pour le contexte plus éloigné.

2.1 Fonctionnement hydrogéologique

Ces données permettent de déterminer le fonctionnement hydrogéologique :

- la présence d'une petite nappe aquifère, d'une épaisseur dans les sables et grès,
- le suivi piézométrique permet de positionner la cote maximale à 136-138 NGF au droit du casier étudié
- un calcul de récurrence de nappe haute décennale a été effectué (ajustement statistique type Gumbel) conduit à environ +50cm pour nappe très haute
- Cette nappe n'est pas utilisée, ni utilisable, du fait de sa très faible capacité de débit
- L'écoulement général est à prédominance en direction de l'Ouest, vers l'étang du Noyer, mais on observe surtout qu'on est sur une crête piézométrique et que la piézométrie suit

plus ou moins le relief. C'est ce qu'on observe en général dans les terrains à perméabilité moyenne à faible.



- Les perméabilités sont moyennes à faibles :

point de mesure	perméabilité en m/s	
I1	1.78 E-4	<i>Infiltromètre (sur sable) (à ne pas prendre en compte, mesure sur terrassement dans le matériau destiné à être extrait)</i>
I2	2.44 E-4	
T1	1.40 E-9	<i>Sable argileux</i>
T2	2.70 E-6	
T3	4.60 E-10	
T4	4.40 E-10	
F1	2.70 E-11	

Les essais effectués permettent de disposer d'un panorama représentatif de la perméabilité. Ils mettent en évidence une variabilité apparente, ce qui est normal, compte tenu de la nature lithologique.

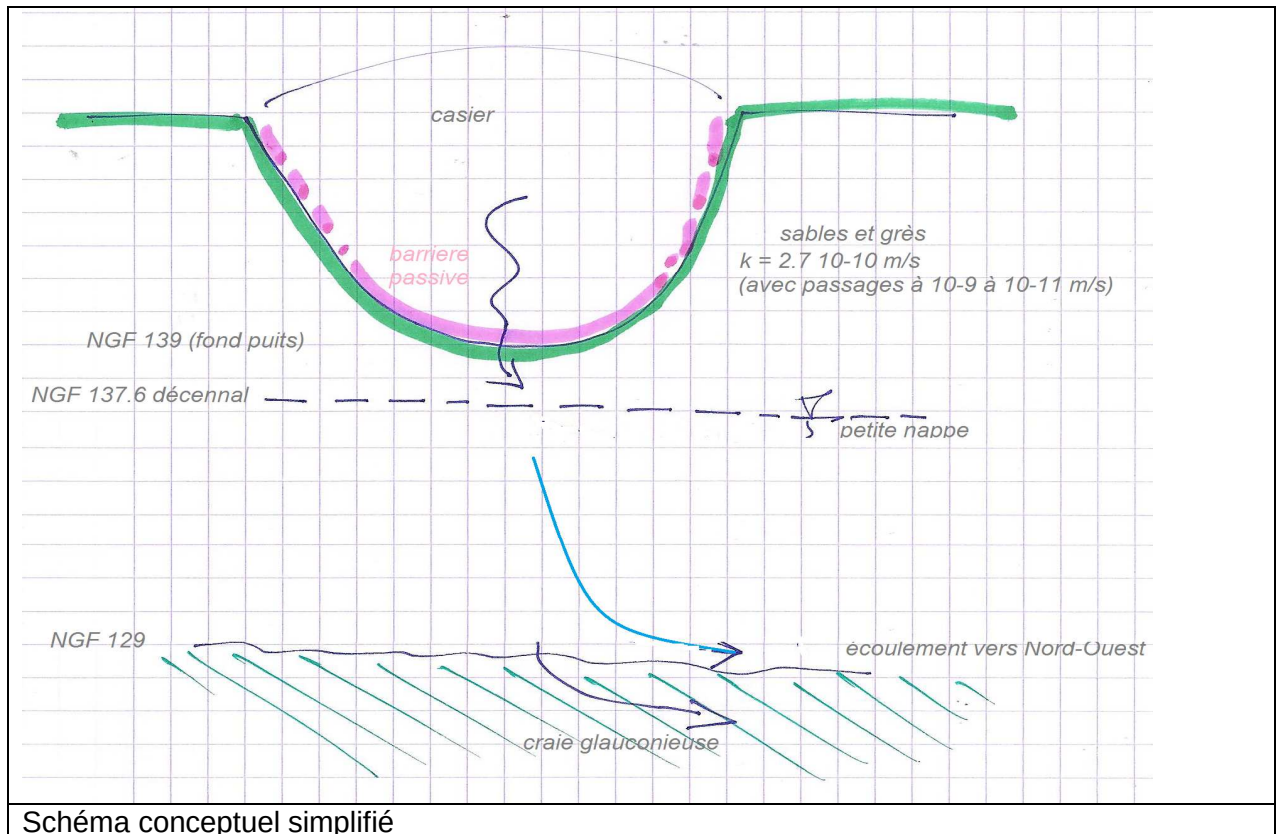
Compte tenu de ce contexte, les données sont suffisantes pour préciser le mécanisme hydrodynamique d'ensemble. L'exutoire souterrain aval en particulier est identifié.

2.2 Schéma hydrogéologique conceptuel

Le schéma hydrogéologique résultant de ces données est donc assez simple:

- La barrière passive naturelle correspond aux sables et grès du Cénomanien inférieur,
- Faible infiltration verticale dans les sables
- l'écoulement de la nappe se fait à la base des sables, au contact avec la craie glauconieuse en direction de l'Ouest - Nord-ouest.

Nous validons ce schéma général.



2.3 Perméabilité naturelle de la barrière passive

Pour choisir la valeur de perméabilité de la barrière passive naturelle, on doit tenir compte des points suivants:

- pour apprécier une imperméabilité, les valeurs les plus précises correspondent à la lanterne de mesure la plus petite, soit l'essai du forage F1.
- mais l'appréciation d'une perméabilité d'ensemble est plutôt liée à la présence de passages plus sableux, et surtout à leur continuité, donc, ici, à la perméabilité la plus forte.

Perméabilité en m/s		
Valeur maxi mesurée	Valeur mini mesurée	Valeur utilisée par sécurité
2.7×10^{-6}	2.7×10^{-11}	2.7×10^{-6}

Cette manière de procéder nous place du côté de la sécurité, car le calcul privilégie un transfert horizontal (alors que le schéma conceptuel est un transfert vertical).

L'étendue des valeurs et la proportion faible de valeurs non conformes à la valeur limite (une sur cinq) nous autorisent à poursuivre la démarche de calcul.

3-EQUIVALENCE DE LA BARRIERE PASSIVE

Le résultat des investigations menées conduit à envisager une barrière passive reconstituée, en vue de respecter les critères réglementaires.

3-1 Possibilité de raisonner en équivalence:

L'objet de la barrière passive est de disposer sur un site d'une sécurité géologique permettant de gérer des incidents éventuels à long terme et d'éviter d'être en relation directe avec un secteur de nappe aquifère. La présence d'une barrière passive est donc sécurisante à court et à long terme.

La réglementation impose une barrière passive comprenant :

- 5m de matériau naturel de perméabilité $< 1 \times 10^{-9}$ m/s

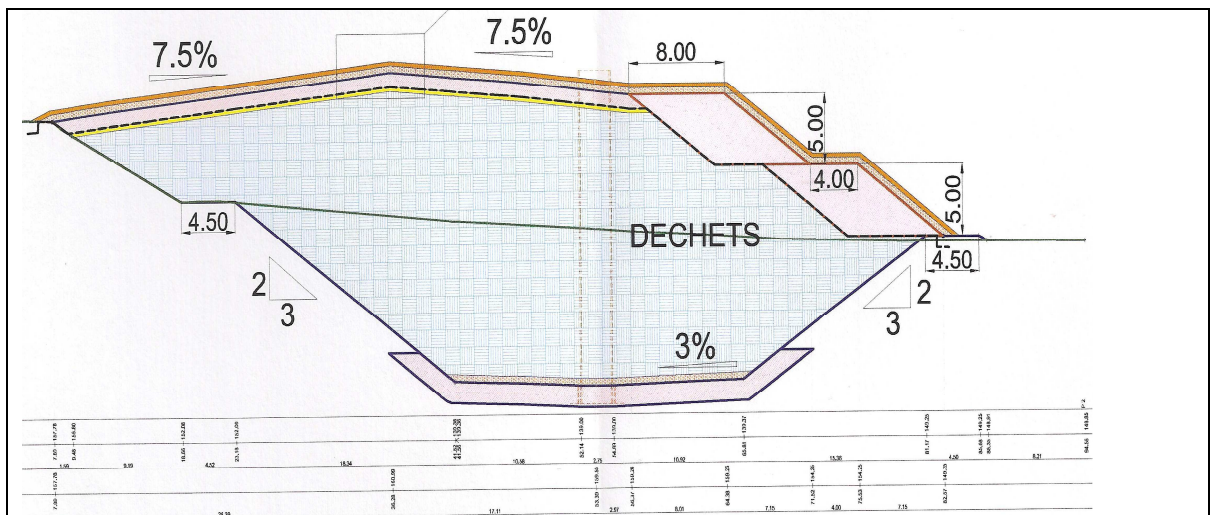
Pour la couche de 5 m, dans le cas présent, les investigations effectuées donnent une valeur de perméabilité (et/ou de débit surfacique) entre 2.7×10^{-11} et 2.7×10^{-6} m/s sur 1 m d'épaisseur.

On est donc dans le cas où il faut proposer un complément de la barrière passive pour avoir une efficacité au moins équivalente à une épaisseur de 5 m même si d'un point de vue hydraulique les sols en place satisfont à cette équivalence.

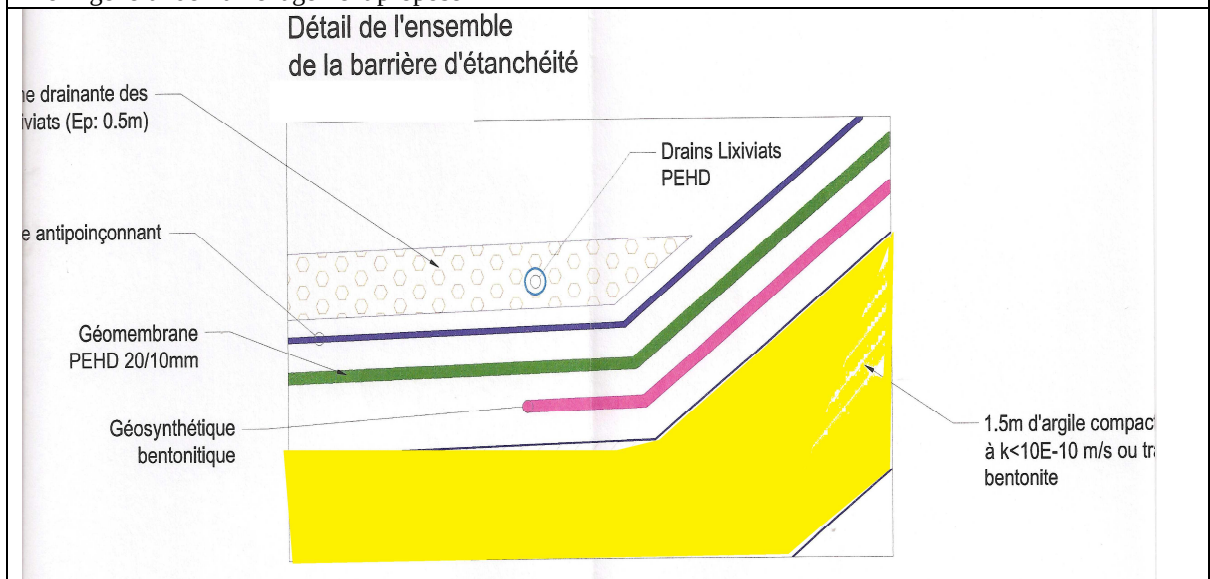
3-2 vérification de l'équivalence de la barrière passive proposée

La proposition faite par la société NCI environnement comprend un ensemble de :

- **1,5 m** de matériau de perméabilité $< 1 \cdot 10^{-10}$ m/s, en fond,
- et de 1,5 m sur 3m remontant en pied de talus.
- le talus au dessus de ces 3m est prévu avec un géocomposite bentonitique GSB (ceci étant lié à la quasi impossibilité de monter une barrière argileuse bien faite sur talus). Selon le schéma fourni, ce géocomposite serait descendu jusqu'au fond du casier.
- en dessous, les sables en place (sur 1 m en fond) avec la perméabilité constatée $< 2.7 \cdot 10^{-6}$ m/s



Profil général de l'aménagement proposé



Le calcul de l'équivalence est fait, avec une hypothèse d'écoulement théorique pénalisante (fuite continue et concentration constante).

La comparaison des résultats permet d'apprécier l'efficacité de la barrière passive équivalente à celle demandée par la réglementation.

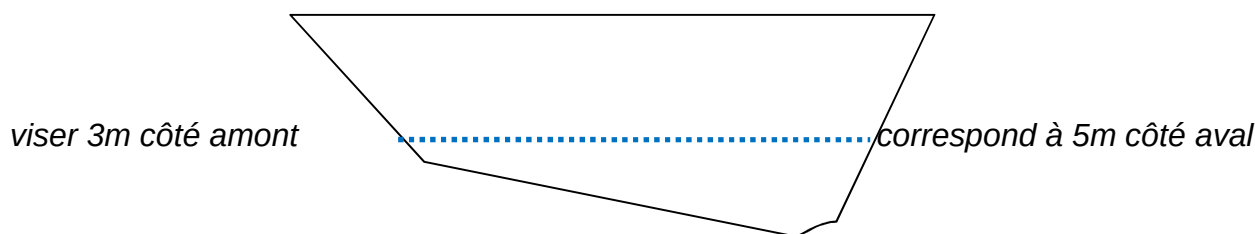
Notre résultat est le suivant :

	référence arrêté ministériel	projet proposé (en fond)	projet proposé (en talus, au dessus de 3m) (*)
flux dans l'hypothèse de disparition de la barrière active	100%	11% =performance 189%	29% =performance 171%
temps de transfert jusqu'à la nappe - dans l'hypothèse de disparition de la barrière active (première arrivée)	44 ans	118 ans =performance 265%	//

(*) Le calcul sur talus est fait à titre indicatif, car il s'agit d'un scénario très peu réaliste (il faudrait que l'ensemble du casier soit plein d'eau) et avec des hypothèses de calcul plus nombreuses que pour le fond

NOTA

Pour ce qui concerne le dispositif en pied de talus, la proposition superpose 1,5m d'argile et un GSB, ce qui double la sécurité. La hauteur de traitement réglementaire est de 5m au dessus du point bas, ce qui correspond à une cote de 44 NGF [ceci correspond à une hauteur entre 3 et 5m compte tenu de la pente du fond du casier].



Sur l'ensemble de ces calculs, nous confirmons les résultats : le dispositif de barrière passive proposé est équivalent, voire plus efficace, à celui imposé par l'arrêté ministériel autant pour le fond que pour les flancs de l'ISDND.

Commentaires complémentaires

Nous attirons l'attention sur les points suivants qui devront faire l'objet de contrôles de mise en œuvre :

- Etant donné qu'il s'agit d'une équivalence mettant en œuvre un géocomposite bentonitique, produit de faible épaisseur. Il est donc nécessaire que le produit soit contrôlé précisément en laboratoire (épaisseur, gonflement, perméabilité sous charge), et que les conditions de pose fassent l'objet d'un PAQ conformément au fascicule n°13 du CFG : *Recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques bentonitiques en installations de stockage de déchets.*

- Il en est de même, bien entendu pour la couche de 1,5m de matériau argileux traité à la bentonite, de perméabilité inférieure à 1.10^{-10} m/s, pour ce qui concerne l'homogénéité du matériau utilisé et son niveau de compactage. Les conditions de compactage seront définies lors d'une planche d'essais sur site, et la mise en œuvre doit ensuite faire l'objet d'une procédure d'assurance qualité (PAQ) spécifique.

4. CONCLUSION

Dans le cadre de l'arrêté préfectoral de l'installation de stockage de déchets non dangereux présentée par la société NCI environnement, le présent Avis de tiers expert intervient conformément à l'article 18 bis de l'arrêté préfectoral pour apprécier la conformité du projet aux exigences de barrière passive.

Au vu des hypothèses retenues pour l'évaluation des solutions d'équivalence et de ses résultats, nous pouvons conclure que :

- *Les conditions géologiques et hydrogéologiques sont suffisantes pour nous permettre d'effectuer le calcul*
- *La proposition de barrière passive est équivalente à la barrière passive fixée par la réglementation, pour l'ensemble du projet tel que présenté, en fond et en talus.*

Avis réalisé par

Pierre SILVESTRE

Consultant Environnement Tiers Expert



Le présent avis est transmis sous format informatique à :

NCI ENVIRONNEMENT 4 route d'Allonnes ZIS 72100 MONTMIRAIL A l'attention de M. Johan OZENNE <u>COPIE</u> TERRALIA 7 rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS A l'attention de M. Vincent MILANOV Vincent.milanov@terralia.eu	Etabli par Pierre SILVESTRE Consultant environnement tiers expert 48 avenue des frères Lumière 69008 LYON Tél 06.26.76.94.22 Fax 04 .26.29.90.18 consultant@pierre-silvestre.org
---	--