



**Association pour les
Sciences de la Terre,
l'Environnement et la Recherche**
Association Loi 1901

73, rue Jean-Jacques Frugier - 91 200 ATHIS-MONS

ASTER 7-6-1

**EXPERTISE DU DOSSIER CONCERNANT LA
RÉALISATION D'UN SITE DE STOCKAGE
DE DÉCHETS DE CLASSE II SUR LE
TERRITOIRE DE LA COMMUNE DE
SAINT-ESCOBILLE (Essonne)**

Dominique LEMAIRE

Août 2007

Ce rapport s'inscrit dans le cadre d'un projet de réalisation d'un site de stockage de déchets de classe 2 sur le territoire de la commune de Sainte-Escobille (Essonne).

Il a été réalisé par ASTER (Association pour les Sciences de la Terre, l'Environnement et la Recherche) à la demande de l'ADSE (Association de défense contre le projet de centre d'enfouissement sur le territoire de commune de Saint-Escobille), afin de préciser les éventuels points faibles du dossier et de compléter, s'il y a lieu, les lacunes mises en évidence par de nouvelles études.

Ce document concerne l'étude des différents documents remis à ASTER par l'Association pour la Défense de Sainte-Escobille, soit :

- le dossier de demande d'autorisation d'exploitation d'un centre de stockage de déchets banals, de SITA Ile-de-France, daté de juillet 2005 – février 2006, comprenant le rapport final de Safège, de novembre 2002 : « Étude géologique et hydrogéologique, et d'équivalence », qui seul ici est expertisé ;
- le rapport Antéa de « Mission de tierce expertise de l'étude géologique et hydrogéologique du dossier d'impact du DDAE pour la création d'un futur CDSU à Saint-Escobille (91) », de mars 2006 ;
- le rapport BRGM, « Connaissance géologique Géor@pport détaillé Commune de Saint-Escobille », daté du 24 août 2006.

1. Remarques concernant le rapport Safège : Étude géologique et hydrogéologique, et d'équivalence.

1.1. Partie « Géologie »

Le site étant situé à l'extrême sud de la carte géologique au 50 000^{ème} de Dourdan (C. Bricon et F. Ménillet, 1969), il est dommage de ne pas l'avoir replacé dans le contexte des deux cartes limitrophes [Dourdan et Méréville (C. Gigot et N. Desprez, 1980)], d'autant plus qu'il est dans la zone de transition qui voit se développer les Calcaires de Beauce immédiatement au sud.

De plus, un certain nombre de contradictions peuvent y être relevées.

Dans la description géologique régionale, les formations aquifères, constituant la nappe la plus superficielle présente sous le site, forment une aquifère multicouche sans aucun niveau imperméable entre l'ensemble Calcaires de Beauce et d'Étampes, Grès et Sables de Fontainebleau, d'une part, et Calcaire de Brie, d'autre part, contrairement à ce qui est présenté dans la partie vulnérabilité des captages AEP (p. 39, § 3.3.2.2.) ; malheureusement, le forage réalisé sur le site n'a pas atteint la limite Sables de Fontainebleau – Calcaire de Brie, donc n'a pas pu démontrer la présence d'un niveau argileux entre les deux formations. Ce niveau argileux est discontinu dans la région, il y a donc bien continuité hydraulique.

Les sondages SD1bis et SD2bis devaient atteindre les sables de Fontainebleau, dans le tableau de la page 23, les épaisseurs de calcaires ne sont pas données, le sondage n'a donc pas atteint les Sables ?

En ce qui concerne la partie géologie structurale, les ondulations NW-SE, et la fracturation de directions subméridienne, subéquatoriale et NW-SE sont décrites régionalement mais elles ne seraient pas présentes au niveau du site potentiel. Une étude géomorphostructurale permettrait de s'en assurer.

Les perméabilités sont dites homogènes entre 5 et 20 m (p. 27) à environ $4 \cdot 10^{-5}$ m/s, alors qu'elles sont plus fortes dans la tranche 5-10 m, avec des valeurs pouvant atteindre $6 \cdot 10^{-5}$, contre $3 \cdot 10^{-5}$ m/s pour la tranche 10-20 m.

Les essais d'infiltration dans les Limons des Plateaux et les Argiles à Meulières (p. 28), réalisés respectivement à 1 et 1,5 m de profondeur, donnent de grands écarts sur le même échantillon suivant le laboratoire les ayant analysés.

En effet, le Limon présente un écart d'un facteur 100 (Forax : $8 \cdot 10^{-9}$ m/s ; Insa : $2 \cdot 10^{-10}$ m/s), de même que l'Argile à Meulières (Forax : 10^{-10} m/s ; Insa : $3 \cdot 10^{-8}$ m/s), sans qu'il n'y ait aucune logique entre ces écarts car ils sont en sens inverse (10^{-2} et 10^{+2}).

La représentativité des échantillons peut également être évoquée car dans le sondage SC1, il est noté de nombreux blocs de meulière, la proportion d'argile étant moindre, la roche est donc plus perméable.

1.2. Partie « Hydrogéologie »

À la page 29, il est écrit que « la Craie repose sur les argiles plastiques bariolées de Montmorency », or les Argiles à Meulière de Montmorency sont situées au-dessus des Sables de Fontainebleau et sont la première formation rencontrée sous les Limons des Plateaux, au droit du site.

La succession lithologique régionale est la suivante, de haut en bas (en partie d'après le forage du Plessis-Saint-Benoît, n° BSS 256-7-4) :

- les Limons des Plateaux ;
- les Sables de Lozère ou de Sologne (zone de transition), présents en poches ;
- les Argiles à Meulière de Montmorency ;
- le Calcaire de Beauce ;
- le Calcaire d'Étampes ;
- les Sables et Grès de Fontainebleau ;
- le Calcaire de Brie ;
- les Argiles Vertes et les Marnes Supragypseuses sont localement présentes (4,5 m à Mérobert) ;
- les Sables et Grès de Breuillet ;
- les Argiles Plastiques du Sparnacien sont présentes localement ;
- et la Craie.

À noter que les Argiles à Meulière sont contemporaines du Calcaire de Beauce au nord et représentent un faciès d'altération de ce même calcaire au sud. Saint-Escobille est situé dans la zone de transition.

La nappe concernée par l'étude est celle dite du Calcaire de Beauce, c'est un aquifère multicouche dont les réservoirs sont les calcaires de Beauce et d'Étampes, les Sables de Fontainebleau et le Calcaire de Brie.

Il est à noter, toutefois, que les niveaux argileux, cités ci-dessus, sont discontinus et que les échanges entre cette nappe et les deux sous-jacentes (Sables de Breuillet et Craie, quand cette dernière existe) sont possibles.

La qualité de la nappe est dite homogène malgré les faciès différents qui la composent et, à part les données de l'analyse réalisée sur l'eau du sondage SC1, aucune des analyses des captages AEP ne sont fournies (Mérobert - Château d'eau, Châtignonville – Village, Chalo-Saint-Mars – Boutards et Tronchet, ...).

D'après cette analyse, seule la teneur en nitrates est élevée, avec 89 mg/l, largement au-dessus de la norme (50 mg/l pour un usage AEP). Le site projeté est en zone SDAGE vulnérable pour les nitrates. Leur présence montre que la nappe n'est pas si bien protégée que cela par sa couverture dite imperméable. Il serait intéressant d'avoir les taux de nitrates dans les points d'eau environnants.

L'écoulement de la nappe est donné, régionalement, vers le sud et le sud-est par C. Mégnien, vers le sud-est par la carte géologique au 50 000^{ème} de Méréville et vers l'est d'après les observations locales (rapport Safège) qui, toutefois, sont trop peu nombreuses pour permettre une vision précise de l'hydrodynamisme.

La nappe est essentiellement drainée par la Chalouette vers l'est, puis par la Juine vers le nord, mais le ru situé immédiatement au nord-nord-est de Saint-Escobille pourrait également jouer un rôle de drain.

Ceci montre la complexité de cette aquifère.

En ce qui concerne la présence de captages AEP à l'aval hydraulique de la zone concernée par le projet, un seul a été retenu en tant que vulnérable, celui de Châlo – les Boutards, car peu profond (eau à moins de 2 m de profondeur) mais serait situé suffisamment loin du site pour que l'auto-épuration joue son rôle (p. 38 à 40).

En fait, trois d'entre eux sont potentiellement en danger : Châlo – les Boutards, Châlo – le Tronchet, et Chalou-Moulineux, car situés à l'aval hydraulique ou très proche de celui-ci, pour le dernier.

En ce qui concerne le captage des Boutards, l'auto-épuration par les sables est bien sûr probable mais les circulations étant complexes dans cet aquifère, en l'absence de données plus précises, il n'est pas raisonnable de trancher.

Le captage AEP de Châlo – le Tronchet a été déclaré non vulnérable du fait de la profondeur à laquelle son eau est captée, plus de 75 m, celui de Chalou-Moulineux est déclaré hors de l'aval hydraulique car situé 20 m à l'amont de la source de la Chalouette, légèrement en rive droite, donc protégée par le rôle de drain de cette rivière.

Ni la profondeur de la nappe, ni la position à quelques mètres de l'axe de la vallée ne permettent de s'affranchir d'une éventuelle pollution, si les calcaires et grès sont fissurés, fracturés, voire karstifiés pour les roches carbonatées. Or des indices de fissuration, fracturation et perte ont été mis en évidence par les sondages réalisés.

Les autres captages (une vingtaine dont 2 à moins de 2 km du site envisagé) sont considérés comme non vulnérables car non destinés à l'AEP. D'après la page 41 et la figure 19, il est difficile de connaître les utilisations précises de ces points d'eau.

Ils ne sont pas référencés en n° BSS sur la figure et celle-ci donne des appellations hétérogènes dont on ne connaît pas, la plupart du temps les utilisations (eau collective ...). Les deux captages présents dans le rayon de 2 km autour de la zone du projet sont dits servant à l'irrigation dans le texte et « individuels » sur la figure, et non « irrigation ».

Une meilleure connaissance des utilisations précises de ces points d'eau est indispensable.

Dans la gestion des eaux superficielles, à la page 44, il n'est pas indiqué où seraient rejetées les eaux de ruissellement autour du site.

1.3. Partie « Reconstitution de la barrière passive »

Le calcul de concentration de polluant dans l'aquifère (p. 52) mérite une explication plus détaillée. D'où viennent les chiffres énoncés pour les différents paramètres ?

1.4. Partie « Conclusion »

La conclusion reprend comme acquis 4 points importants, méritant confirmation et donc des études complémentaires.

- 1^{er} point : absence d'accidents ou de fracturation majeurs.
- 2^{ème} point : coefficient de perméabilité des Argiles à Meulières.
- 3^{ème} point : indépendance des aquifères de Beauce et de Brie.
- 4^{ème} point : aucun impact sur les captages situés en aval.

1^{er} point. Des zones de fissuration, de fracturation ou de perte apparaissent dans tous les sondages carotté et destructifs décrits [(cf. ann. 3, rapport Forax (ann. B)] :

- SC1 : fracturation dans les calcaires de 3,7 à 9 m de profondeur, puis fissuration de 15,8 à 18,2 m ;
- SD1 : perte totale du fluide de forage dans les calcaires à partir de 11,4 m (fond à 15 m) ;
- SD1bis : perte totale du fluide de forage dans les calcaires puis les sables à partir de 8 m (fond à 37,8 m) ;
- SD2 : perte partielle du fluide de forage dans les calcaires à partir de 6 m (fond à 10 m) ;
- SD2bis : perte partielle du fluide de forage dans les calcaires puis les sables à partir de 6 m (fond à 37 m).

2^{ème} point. Le coefficient de perméabilité des Argiles à Meulières a été évalué sur des échantillons en laboratoire avec des valeurs de 10^{-10} et 10^{-8} m/s, suivant les résultats de Forax ou de l'Insa (cf. ci-avant, § 1.1).

Les fouilles à la pelle mécanique (ann. 2 et fig. 9, p.19, PM1 à PM13) montrent que la proportion en blocs (silex, calcaire, meulière) varie beaucoup sur la zone prospectée, en taille (centimétrique à métrique) et en quantité (5 à 35 %).

Ces deux facteurs ont, inévitablement, une incidence sur la perméabilité de la formation. Une proportion importante de blocs apparaît dans deux zones du secteur sondé, au nord-ouest (sondages PM6 et PM7) et au centre-sud (PM1, PM9 et PM10), la couverture n'est donc pas homogène puisqu'apparaissent des zones plus vulnérables.

Des mesures de perméabilité complémentaires devraient être effectuées *in-situ*.

En ce qui concerne un éventuel traitement à la bentonite des limons et argiles superficiels, pour reconstitution de barrière passive à 10^{-9} m/s, il faut noter que le rapport Insa (ann. 5) mentionne l'écrêtage des mottes sur les deux échantillons de Limon des Plateaux et d'Argile à Meulières traités (p. 5). En effet, la présence des agrégats plus grossiers pénalisent le dopage à la bentonite et par voie de conséquence influent négativement sur la perméabilité du composé.

Pour la mise en œuvre de cette éventuelle barrière passive reconstituée, l'Insa recommande des tests sur site avant toute exécution pour valider la faisabilité et met en garde contre la variabilité spatiale des formations et l'influence du changement d'échelle laboratoire-terrain (ann. 5, p. 14).

3^{ème} point. L'aquifère multicouche des Calcaire de Beauce, Sables de Fontainebleau et Calcaire de Brie est complexe, du fait de la présence discontinue du niveau argileux assimilé aux Argiles Vertes. Cet « écran imperméable » pouvant être absent, des échanges inévitables ont lieu entre le Calcaire de Beauce et les Sables de Fontainebleau, d'une part, et le Calcaire de Brie, d'autre part.

4^{ème} point. La vulnérabilité des captages présents à l'aval de la zone du projet est essentiellement liée à la présence de fracturation à quelque échelle que ce soit.

2. Remarques concernant le rapport Antéa : Mission de tierce expertise de l'étude géologique et hydrogéologique du dossier d'impact du DDAE pour la création d'un futur CDSU à Saint-Escobille (91).

Il s'agit d'un travail détaillé sur les aspects géologique et géotechnique, ainsi que sur le calcul d'équivalence du rapport Safège.

2.1. Volet géologique

Antéa envisage :

- la présence de karsts au niveau des dépressions ;
- la possibilité d'échanges entre les Calcaire de Beauce et Sables de Fontainebleau, d'une part, et le Calcaire de Brie, d'autre part, la présence du niveau imperméable n'étant pas démontrée sur le site, ce qui entraînerait donc la vulnérabilité des captages situés à l'aval ;
- l'analyse des usages locaux des captages agricoles ;
- la réalisation d'une analyse d'eau complète avec, en particulier, celle des métaux lourds ;

- un calcul d'équivalence complémentaire prenant en compte la présence de fractures et les pertes ;

souligne :

- le peu de points de mesures piézométriques pour dessiner une carte précise des écoulements au sein de la nappe (nécessité d'un suivi piézométrique sur un plus grand nombre de points) ;
- l'ancienneté de l'étude Safège (2002), qui ne prend pas en compte le classement de la nappe de Beauce en zone de répartition des eaux, ni le SAGE de Beauce ;
- la non prise en compte des volumes d'eau prélevés et donc l'effet des pompages sur l'écoulement de la nappe ;
- l'existence de fracturation et de perte au niveau des sondages Forax ;
- l'absence de localisation des trois piézomètres du futur site ;

préconise :

- de développer davantage l'aspect hétérogène de la perméabilité ;
- de réaliser une campagne géophysique (électromagnétisme, sismique, microgravimétrie) pour préciser le degré d'altération des calcaires et détecter la présence de cavités ;
- une inspection de terrain par un géotechnicien géologue ;
- de compléter les mesures de perméabilités par des mesures *in situ*.

2.2. Volet géotechnique

Antéa met l'accent sur :

- la stabilité à long terme de la géomembrane (risque de glissement préférentiel au niveau de cette surface) ;
- la non connaissance des caractéristiques mécaniques *in situ* des digues ;
- l'absence de sécurité passive sur les flancs des digues pourtant obligatoire ;
- le dimensionnement incorrect du géotextile de la barrière active (la résistance doit être calculée pour un poinçonnement statique et non surfacique) ;
- l'absence des documents concernant l'écartement des drains en fond d'alvéole (définition de la charge maximum) ;

- la nécessité de mettre à jour le dossier en fonction des nouveaux textes législatifs.

2.3. Volet calcul d'équivalence

L'interaction chimique entre matériaux et lixiviats n'a pas été abordée.

Le calcul d'équivalence doit prendre en compte les valeurs les plus défavorables de perméabilité des calcaires.

2.4. Conclusion

Les différents points abordés dans l'expertise Antéa sont compatibles avec l'analyse du rapport Safège qui a été faite dans le présent rapport, ci-avant (§ 1.).

Les compléments suggérés en terme d'études géophysiques paraissent disproportionnés. En effet, l'analyse de la fracturation peut être réalisée à partir d'une étude géomorphostructurale et les zones définies comme potentiellement fracturées pourraient être contrôlée, ensuite, par une investigation électrique ou sismique, à définir.

3. Remarques concernant le rapport BRGM : Connaissance géologique - Géor@pport détaillé - Commune de Saint-Escobille

L'examen des fiches constituant ce rapport confirme la complexité de la géométrie des terrains dont la succession ne s'avère pas homogène. En effet, la limite Sables de Fontainebleau – Calcaire de Brie varie sur les différents points d'observation.

Parfois, celle-ci est occupée par un horizon argileux à Mérobert – Grande Ferme Centrale (4,5 m d'argiles vertes au point 0292-3X-0009F) ou avec le passage direct de la Molasse d'Étréchy (niveau repère dans les Sables de Fontainebleau) au Calcaire de Brie à Mérobert – Château d'Eau (0292-3X-0008/F avec un niveau repère marneux).

Parfois, également, la lithologie est mal connue : 10 m de Marnes à Huîtres présumées au Plessis-Saint-Benoît (0256-7X-0044/DNS017).

D'autres fois, le niveau imperméable est absent, sans doute avec un niveau repère de calcaire grossier à Mérobert (0292-3X-0052/BN0007), avec la formation carbonatée de Château-Landon à Saint-Escobille - Guillerville (0292-2X-1005/F), avec un passage direct des Sables de Fontainebleau au Calcaire de Brie à Mérobert – Route de Congerville et au Plessis-Saint-Benoît (respectivement aux points 0292-3X-0031/111111 et 0256-7X-0062/BN0021).

4. Conclusion

Plusieurs incertitudes subsistent après l'examen des données géologiques et hydrogéologiques contenues dans le rapport de la Safège. Il est donc indispensable de les éliminer en procédant à des études complémentaires.

Tout d'abord la présence de zones de fracturation, fissuration et perte au niveau des sondages carottés et destructifs réalisés, qui impose l'existence de discontinuités dans la roche perméable sous-jacente (faible couverture de Limons des Plateaux et d'Argiles à Meulières).

Si le gisement de la nappe semble à peu près connu (ce qui reste à parfaire grâce à des données plus systématiques, un suivi de ces points d'eau et d'éventuels forages complémentaires), la circulation même des eaux souterraines reste, elle, très mal définie, à l'échelle locale.

L'absence, par endroit, d'un niveau imperméable entre les Sables de Fontainebleau et le Calcaire de Brie montre que des échanges ont bien lieu entre les deux aquifères évoqués dans le rapport, indépendamment de la présence d'accidents.

Il ressort de l'étude que la zone projetée pour l'implantation du centre de stockage de classe 2 est située sur le plateau, en amont du bassin versant du ru du Plessis-Saint-Benoist, de la vallée de Guerville et de la Chalouette, ainsi qu'en amont de captages pour l'Alimentation en Eau Potable, en particulier.

Les mesures de perméabilités réalisées en laboratoire ne sont pas fiables, compte tenu des écarts importants et aléatoires des résultats issus des deux organismes ayant analysé les échantillons (un seul pour chacune des deux formations les plus superficielles).

Il paraît donc indispensable de réaliser une étude hydrogéologique de l'ensemble des bassins versants relatifs aux captages AEP des communes limitrophes et de procéder à un inventaire exhaustif de l'ensemble des points d'eau et de leur(s) usage(s) précis.

Quatre compléments doivent être apportés à cette étude :

- une étude structurale basée sur une reconnaissance de terrain et sur l'analyse morphostructurale, afin de mettre en évidence les accidents, quelle que soit leur importance ;
- la réalisation d'au moins un forage carotté plus profond, au niveau du site potentiel, afin d'atteindre le Calcaire de Brie ;
- une campagne de mesures géophysiques, en particulier la réalisation de profils électriques, pour mettre en évidence les zones de circulations préférentielles des eaux et les structures ;
- la réalisation de mesures de perméabilités *in situ*.

Le maintien de ce projet ne semble pas justifié, il serait plus économique et judicieux de choisir une autre zone garantissant de bonnes conditions géologiques de sécurité passive, soit l'assurance de la présence d'un horizon d'argile ou de marne continu, sur une épaisseur importante partout sur le site, et l'absence d'accidents présentant des drains possibles facilitant la circulation verticale (entre autres) des eaux.