

BRIE CHAMPAGNE ETHANOL
Site du 15, Route de Bray à PROVINS (77) – Diagnostic environnemental des sols
 A55709 Version B

Profondeur prélevée	Paramètre	Concentrations (mg/kg-MS)								
		Chrome	Nickel	Cuivre	Zinc	Arsenic	Cadmium	Mercur	Plomb	Sélénium
Tranche a (0 – 1 m)	Min	6	9	8	20	2	< 0,5	< 0,1	10	-
	Max	17	17	21	120	9	< 0,5	0,1	24	-
	Moyenne	14,25	12	14,5	54	5	< 0,5	0,1	17,50	-
	Nombre d'échantillons	4								
Tranche b (1 – 2 m)	Min	14	12	9	24	5	< 0,5	0,1	<10	<5
	Max	27	19	38	56	8	< 0,5	0,7	50	6
	Moyenne	20,37	14,25	19,12	34,75	6,50	< 0,5	0,3	30,37	5,50
	Nombre d'échantillons	8								
Tranche c (2 – 3 m)	Min	Pas de valeur car 1 seul échantillon analysé : S 22 c								
	Max	10	10	8	14	2	< 0,5	< 0,1	< 10	< 5
	Moyenne	Pas de moyenne car 1 seul échantillon analysé : S 22 c								
	Nombre d'échantillons	1								
<i>Concentration maximale dans un sol « ordinaire »</i>		90	60	20	100	25	0,45	0,10	50	0,70
<i>Concentration maximale dans le cas d'anomalies naturelles modérées</i>		150	130	62	250	60	2	2,3	90	2
<i>Concentration maximale dans le cas de fortes anomalies naturelles</i>		3180	2076	160	11426	284	46,3	-	10180	4,5

Tableau 7 : Concentrations moyennes, maximales et minimales en métaux par tranche de sol (mg/kg-MS)

Ces résultats montrent que plusieurs échantillons, présentent des teneurs en métaux supérieures aux valeurs de bruit de fond géochimique de l'INRA pour un sol ordinaire sans dépasser la teneur maximum pour les anomalies naturelles modérées à l'exception du sélénium :

- Zn : sur la tranche de terrain « a » un seul échantillon (S14),
- Cu : sur la tranche de terrain « b » trois échantillons (S5, S7 et S7bis),
- Hg : sur la tranche de terrain « b » quatre échantillons (S5, S7, S7bis, S8, S20),
- Se : sur la tranche de terrain « b » un seul échantillon (S19).

Toutefois, il est important de noter que :

- Les anomalies constatées sont situées dans la tranche b (entre 1 et 2 mètres de profondeur) excepté pour le zinc sur le sondage S14. Elles n'apparaissent donc pas en surface, ce qui limite le risque d'exposition pour les personnes,

- Pour les anomalies constatées, bien que comprises dans la gamme des anomalies naturelles modérées, les valeurs mesurées sont très proches du seuil haut des valeurs de bruit de fond pour un sol ordinaire. Ainsi, pour le zinc, la valeur mesurée est de 120 mg/kg MS pour un seuil de 100 mg/kg MS et pour le cuivre, la valeur mesurée est de 38 mg/kg MS pour un seuil de 20 mg/kg MS. Les dépassements restent donc très modérés.

4.6.2. Résultats des analyses en composés organiques

Le Tableau 8 présente la synthèse des résultats en composés organiques dans les sols. Le pH mesuré est compris entre 7,3 et 8,5 donc basique.

	Valeur LQ ⁵ par substance (mg/kg-MS)	Nombre d'échantillons analysés	Nombre d'échantillons dépassant la LQ	Gamme de concentration (mg/kg-MS)	Seuil de l'Arrêté du 15/03/2006 (somme en mg/kg-MS)
HCT totaux	20 - 40	22	22	52 – 1 700	500
HAP totaux	0,01	15	12	0,15 – 6,9	50
CAV totaux	0,1	9	3	0,13 – 0,55	6
COHV totaux	0,1	9	0	-	-
PCB totaux	0,01	2	0	-	1

Tableau 8 : Synthèse des résultats en composés organiques dans les sols

4.6.2.1. Hydrocarbures totaux (HCT)

Sur l'ensemble des échantillons analysés, 16 présentent des teneurs en hydrocarbures totaux supérieures à la limite de quantification (20 ou 40 mg/kg-MS) et inférieures au seuil d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (500 mg/kg-MS).

Par contre, six échantillons présentent des teneurs en hydrocarbures totaux supérieures au seuil d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (500 mg/kg-MS). Ces sondages sont localisés d'une part entre la zone « soude et chlorés » et les aéroréfrigérants du site principal (S7a, S7b, S7bis a, S23a et S24a) et d'autre part dans l'atelier maintenance de l'annexe (S17a).

Les teneurs de ces échantillons sont comprises entre 530 et 1 700 mg/kg-MS. A noter que ces teneurs mesurées ne sont que légèrement supérieures au seuil de l'arrêté du 15 mars 2006 relatif à la gestion des terres à excaver et définissant des terres inertes pour des teneurs inférieures à 500 mg/kg MS.

⁵ LQ : Limite de Quantification

Les résultats des analyses menées sur les différentes tranches des échantillons S7, S7bis, S23 et S24 montrent que l'anomalie en hydrocarbures totaux est localisée dans les remblais de surface, et qu'elle s'atténue en profondeur. Ainsi, sur le sondage S7, la teneur diminue de 1 200 mg/kg-MS entre 0 et 1 m à 530 mg/kg-MS entre 1 et 2 m.

De même, au droit du sondage S24, la teneur diminue de 1 700 mg/kg-MS entre 0 et 1 m à 53 mg/kg-MS entre 1 et 2 m.

Les résultats des analyses montrent également que l'extension de cette anomalie est limitée à la zone située entre « soude et chlorés » et les aéroréfrigérants du site principal et l'atelier maintenance de l'annexe.

Notons également que la nature de ces hydrocarbures est homogène entre les échantillons, et correspondent majoritairement à des hydrocarbures semi-volatils (C₁₂-C₁₆) et des hydrocarbures lourds peu volatils (C₂₁-C₃₅), comme l'illustre le Tableau 9 ci-dessous.

	Indice hydrocarbure C10-C40 (mg/kg-MS)	Hydrocarbures >C10-C12 (mg/kg-MS)	Hydrocarbures >C12-C16 (mg/kg-MS)	Hydrocarbures >C16-C21 (mg/kg-MS)	Hydrocarbures >C21-C35 (mg/kg-MS)	Hydrocarbures >C35-C40 (mg/kg-MS)
S7a	1 200	50	230	240	490	120
		4%	19%	20%	41%	10 %
S7b	530	<20	89	95	210	61
		<4%	17%	18%	40%	12%
S7bis a	1500	<100	150	220	700	200
		<7%	10%	15%	47%	13%
S17a	1 300	<100	<100	<100	840	170
		<8%	<8%	<8%	65%	13%
S23a	890	54	230	250	240	<40
		6%	26%	28%	27%	<4%
S24a	1 700	36	170	300	970	160
		2%	10%	18%	57%	9%
Synthèse		4 à 8%	8 à 26%	8 à 18%	27 à 65%	4 à 13%

Tableau 9 : Répartition des fractions carbonées des échantillons présentant des teneurs en hydrocarbures supérieures à 500 mg/kg-MS

4.6.2.2. HAP

Sur l'ensemble des échantillons analysés, douze échantillons présentent des teneurs en HAP supérieures à la limite de quantification (0,01 mg/kg-MS) mais inférieures au seuil d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (50 mg/kg-MS). Les teneurs en HAP sont comprises entre 0,15 et 6,9 mg/kg-MS.

4.6.2.3. CAV

Sur les 9 échantillons analysés, trois échantillons présentent des teneurs en CAV supérieures à la limite de quantification (0,1 mg/kg-MS) et inférieures au seuil d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (6 mg/kg-MS). Les teneurs en CAV sont comprises entre 0,13 et 0,55 mg/kg-MS.

4.6.2.4. COHV

Aucun des neuf échantillons de sols analysés ne présente de teneurs supérieures à la limite de quantification de 0,1 mg/kg-MS.

4.6.2.5. PCB

Sur l'ensemble des échantillons de sols prélevés, deux ont fait l'objet d'analyses des PCB : les échantillons S8a et S9a, prélevés à proximité de l'ancien transformateur EDF.

Ces échantillons présentent des teneurs inférieures à la limite de quantification (0,01 mg/kg-MS).

4.6.2.6. AZOTE, NITRATES, NITRITES, PHOSPHORE, POTASSIUM et CALCIUM

L'analyse de ces éléments n'a été réalisée qu'à titre indicatif sur les bassins usine et bassins n°1 et n°2 au regard de l'activité exercée (stockage des effluents de process et d'eau pluviale) car il n'existe pas de critères de comparaison pour ces éléments dans les sols.

Les concentrations en azote Kjeldhal et azote ammoniacal mesurées dans les sols sous les bassins sont inférieures aux analyses réalisées sur les boues des bassins n° 1 et n° 2 par le laboratoire GALYS (suivi de l'épandage).

Cependant les concentrations en ions ammonium mesurées au droit des bassins n°1 (S21) et n°2 (S22) sont comparables au sondage de référence (S14) (40 mg/kg). Les concentrations en ions ammonium des bassins usine sont supérieures d'un facteur 10 aux concentrations en ammonium mesurées dans les bassins n°1 et n°2. Mais néanmoins ces concentrations sont proches des concentrations mesurées au droit du site (S2, S4, S5, S12) (520 à 950 mg/kg).

4.6.3. Limites de la méthode

Les sondages ponctuels ne peuvent offrir une vision continue de l'état des terrains. Leur implantation et leur densité permettent d'avoir une vision représentative de l'état du sous-sol, sans que l'on puisse exclure pour autant une anomalie d'extension limitée qui aurait échappé aux mailles de nos investigations.

4.7. Résultats d'analyses sur les eaux

Neuf échantillons d'eau souterraine ont été analysés par le laboratoire WESSLING de Saint-Quentin-Fallavier dont six échantillons pour l'analyse des eaux souterraines au droit du site principal et son annexe (piézomètres) et trois échantillons pour les eaux souterraines à proximité des bassins 1 et 2 (Cf. § 4.2.2 pour leur localisation).

Au droit du site, ces analyses ont porté sur les paramètres suivants :

- HCT, CAV, COHV, Ammonium, sulfates, PCB, Phosphore, potassium, métaux lourds (8) et HAP.

A proximité des bassins n° 1 et n° 2, ces analyses ont porté sur les paramètres suivants :

- Ammonium, nitrates, nitrites, azote total, azote NTK, magnésium, phosphate, potassium, calcium et 8 métaux.

Les bordereaux d'analyses d'eau du laboratoire sont joints en **Annexe n° 14**.

Le tableau de l'**Annexe n° 15** présente une synthèse des résultats de ces analyses. Ils sont comparés, **à titre indicatif**, aux valeurs des annexes I et II de l'arrêté du 11 janvier 2007 pour la qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine ainsi qu'aux valeurs guides de référence de l'OMS (cf. § 4.5.2).

4.7.1. Métaux

Les concentrations mesurées sur les six échantillons d'eau des piézomètres et des trois ouvrages à proximité des bassins n°1 et n° 2 sont inférieures aux limites de quantification.

4.7.2. Hydrocarbures totaux

Les concentrations en hydrocarbures totaux sont inférieures à la limite de quantification (0,05 mg/l) pour les six échantillons (piézomètres du site).

4.7.3. HAP

Les concentrations en Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) sont inférieures à la limite de quantification (0,02 µg/l) pour les six échantillons (piézomètres du site).

4.7.4. PCB

Les concentrations en Polychlorobiphényles (PCB) sont inférieures à la limite de quantification (0,003 µg/l) pour l'échantillon mesuré (Piézomètre Pz3).

4.7.5. COHV

Les concentrations en Composés Organiques Halogénés Volatils (COHV) sont inférieures à la limite de quantification (0,5 µg/l) pour les six échantillons (piézomètres du site).

4.7.6. CAV

Les concentrations en Composés Aromatiques Volatils (CAV) sont inférieures à la limite de quantification (0,5 µg/l) pour les six échantillons (piézomètres du site).

4.7.7. Azote, magnésium, phosphore, potassium et calcium

Pour le paramètre ammonium, toutes les concentrations mesurées sur les piézomètres au droit du site, à l'exception du piézomètre Pz1, sont supérieures à la valeur limite (4 mg/l) de l'arrêté du 11/01/2007 annexe 2 (eau brute utilisée pour la production d'eau potable). Le piézomètre amont Pz5 présentant la concentration la plus élevée, ce résultat semble indiquer une origine extérieure au site.

Pour les ouvrages situés à proximité des bassins n°1 et n°2 (Forage agricole, AEP de Vulaines et source de Varailles) les concentrations en ammonium sont inférieures à la valeur limite (0,1 mg/l) de l'arrêté du 11/01/2007 annexe 1 (eau de consommation). Ce résultat montre l'absence d'impact pour ce paramètre à l'aval du site et des bassins.

Les concentrations en nitrates sont inférieures à la valeur limite de l'arrêté du 11/01/2007 pour le forage agricole de Vulaines et supérieures pour l'AEP de Vulaines et la source de Varailles. La provenance des nitrates est sûrement liée à l'activité agricole. Les concentrations en nitrites sont inférieures à la valeur limite de l'arrêté du 11/01/2007.

Les concentrations en magnésium, en potassium et en calcium peuvent être comparées (voir Tableau 10) aux valeurs de références utilisées dans le système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines (SEQ) rédigé par les Agences de l'eau en Août 2003.

Ces trois paramètres satisfont aux critères de qualité optimum pour une eau potable selon le SEQ pour les ouvrages situés à proximité des bassins.

Paramètre	Valeurs SEQ en mg/l (qualité optimum)	Forage	AEP	Source
Magnésium	30	5	4	4
Potassium	10	3,3	2	1
Calcium	32/160	110	110	160

Tableau 10 : Comparaison des valeurs SEQ pour 3 cations à proximité des bassins

Paramètre	Valeurs SEQ en mg/l (qualité optimum)	Valeurs SEQ en mg/l (qualité acceptable)	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	Pz6
Sulfates	25	250	110	32	<5	<5	<5	19
Potassium	10	12	28	28	37	36	54	34

Tableau 11 : Comparaison des valeurs SEQ pour 3 ions au droit du site principal

Concernant l'analyse des concentrations des sulfates dans l'eau souterraine au droit des 6 piézomètres du site, la qualité de l'eau n'est pas optimum mais acceptable (voir Tableau 11 ci-dessus).

Concernant l'analyse des concentrations du potassium dans l'eau souterraine au droit des 6 piézomètres du site, la qualité de l'eau nécessiterait un traitement de potabilisation en cas d'utilisation de l'eau de la nappe pour l'alimentation en eau potable (voir Tableau 11 ci-dessus).

Nota : Le piézomètre amont (Pz5) présente une concentration en potassium supérieure au piézomètre aval (Pz1), ce qui laisse supposer une provenance du potassium extérieur au site.

L'Annexe n° 16 présente également les résultats du laboratoire GALYS qui réalise les analyses sur site à la demande de BCE pour les bassins n°1 et n°2 sur les boues et les effluents.

5. Conclusions

Dans le cadre d'une cessation d'activité effective depuis juin 2009, la société BRIE CHAMPAGNE ETHANOL, représentée par son Directeur M. Patrick MENDEZ et assisté par Mme Marie-Line ROBIN de la société AGROBIOSUCRES Engineering, a fait appel à ANTEA pour la réalisation d'un diagnostic environnemental des sols, comprenant une étude historique et documentaire ainsi que des investigations sur les sols et les eaux souterraines.

Ce diagnostic a pour objectif de rechercher une éventuelle pollution des terrains comprenant le site principal ses bassins usine et son annexe ainsi que deux bassins de stockage des effluents de process avant épandage (bassins n°1 et n°2).

L'étude historique a permis de recenser les zones de pollution potentielle, l'étude documentaire a mis en évidence la vulnérabilité de la nappe phréatique au niveau du site principal, nappe qui est exploitée pour l'alimentation en eau potable, notamment en aval du site. Le site apparaît également sensible vis à vis des eaux superficielles du fait de la proximité du Durteint qui longe le site au sud et de la présence de la Voulzie à moins de 300 m.

Les investigations ont consisté à réaliser vingt cinq sondages, dont quatre au droit des bassins usine et bassins n°1 et n°2, deux au droit de l'annexe et dix-neuf au droit du site principal. Par ailleurs les six piézomètres du site ont été prélevés et trois prélèvements d'eaux ont également été réalisés dans l'environnement rapproché des bassins n°1 et n°2.

5.1. Résultats sur les sols

Sur treize échantillons analysés sur les métaux, neuf présentent des teneurs en métaux supérieures aux valeurs de bruit de fond géochimique de l'INRA pour un sol ordinaire sans dépasser la teneur maximale pour les anomalies naturelles modérées à l'exception du sélénium (bassins usine). Toutefois, les anomalies constatées, excepté celle en zinc, sont situées dans la tranche 1-2 m. Par ailleurs, elles sont très proches du seuil haut des valeurs de bruit de fond pour un sol ordinaire. Les dépassements sont donc très modérés.

Six échantillons analysés ne sont pas considérés comme inertes au sens de l'arrêté du 15 mars 2006 car ils présentent des teneurs en hydrocarbures totaux légèrement supérieures au seuil d'acceptation en installation de stockage de déchets inertes (500 mg/kg-MS). Ces sondages sont localisés d'une part entre la zone « soude et chlorés » et les aéroréfrigérants du site principal (S7a, S7b, S7bis a, S23a et S24a) et d'autre part dans l'atelier maintenance de l'annexe (S17a).

Les teneurs de ces échantillons sont comprises entre 530 et 1 700 mg/kg-MS et concernent la première tranche de terrain (0-1 m) à l'exception de S7b. Elles s'atténuent ensuite en profondeur. Par ailleurs, notons également que la nature de ces hydrocarbures est homogène entre les échantillons, et correspondent majoritairement à des hydrocarbures **semi-volatils à peu volatils**.

Aucune anomalie en HAP, CAV, COHV et PCB n'a été constatée.

Par ailleurs, les concentrations en azote Kjeldhal et azote ammoniacal mesurées dans les sols sous les bassins sont inférieures aux analyses réalisées sur les boues des bassins n° 1 et n° 2 par le laboratoire GALYS (suivi de l'épandage).

5.2. Résultats sur les eaux souterraines

5.2.1. Piézomètres du site

Les analyses des échantillons d'eaux prélevés à partir des piézomètres du site ne mettent en évidence aucune anomalie en métaux, HAP, CAV, COHV et PCB dans les eaux souterraines au droit du site.

Ces résultats confirment les analyses du bureau d'étude SAFEGE qui conclut sur l'absence d'impact sur la nappe pour les paramètres étudiés (réf. PU 028 version1).

Pour les autres paramètres, nous constatons une concentration en ammonium supérieure à la valeur limite (4 mg/l) de l'arrêté du 11/01/2007. De même, en comparaison au système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines (SEQ) rédigé par les Agences de l'eau en Août 2003, la teneur en potassium impliquerait un traitement de l'eau pour sa potabilisation. L'origine de ces concentrations en ammonium et potassium serait toutefois à rechercher, les concentrations à l'amont hydraulique (Pz5) étant supérieures à celles de l'aval hydraulique (Pz1). Elles ne sont de ce fait pas nécessairement liées aux activités de BCE mais peut-être plutôt à des sources extérieures.

5.2.2. Environnement des bassins n°1 et n°2

Les analyses réalisées sur les 3 échantillons prélevés sur le forage agricole, l'AEP de Vulaines-lès-Provins et la source de Varailles permettent de constater l'absence d'anomalies en métaux.

Pour les autres paramètres, nous constatons :

- des concentrations inférieures aux valeurs limites de l'arrêté du 11/01/2007 pour l'ammonium et les nitrites,
- des concentrations égales ou supérieures à la valeur limite de l'arrêté du 11/01/2007 en nitrates dont l'origine est sûrement agricole.

BRIE CHAMPAGNE ETHANOL
Site du 15, Route de Bray à PROVINS (77) – Diagnostic environnemental des sols
A55709 Version B

Par ailleurs, les résultats des analyses en ammonium, nitrates, nitrites, azote total, azote Kjeldhal, magnésium, phosphore, potassium et calcium sont inférieurs aux concentrations sur les effluents des bassins 1 et 2 mesurées par le laboratoire GALYS. Ces résultats mettent en évidence l'absence d'impact des bassins sur leur environnement.