

Tableau 39 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

	<i>Niveau européen</i>	<i>Niveau national</i>	<i>Niveau régional et/ou départemental</i>
		BRETAGNOLLE, 2004) Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	connaissances (Perthuis, 2002) Livre Rouge - Habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (Nature Centre & CBNBP, 2014)
Mammifères	Red List of threatened species - A global species assessment (UICN, 2004) Red List of threatened species - Regional assessment (UICN, 2007) The atlas of european Mammals (MITCHELL-JONES A. J. & al. 1999)	Liste rouge des espèces en France. Chapitre des mammifères (SFEPM, ONCFS, 2017) Plan de restauration des chiroptères. (SFEPM, CPEPESC, 1999) Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur L. et Lemaire M., 2009)	Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL Centre, 2012) Les chiroptères. Plan régional d'actions 2009-2013. Région Centre (Sologne Nature Environnement - DREAL Centre, 2009) Livre Rouge - Habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (Nature Centre & CBNBP, 2014)

Annexe 4. Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre- Val de Loire	Liste rouge Centre- Val de Loire	Protection Centre
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre, Acéraille		Ind.	CC	LC	
<i>Acer platanoides</i> L., 1753	Erable plane		Nat. (E.)	AR	NA	
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore, Grand Érable		Nat. (E.)	C	NA	
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier		Ind.	CCC	LC	
<i>Aesculus hippocastanum</i> L., 1753	Marronnier d'Inde, Marronnier commun		Cult.	.	NA	
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine, Francormier		Ind.	CCC	LC	
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère		Ind.	CC	LC	
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne		Ind.	CC	LC	
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire, Herbe aux aulx		Ind.	CC	LC	
<i>Allium vineale</i> L., 1753	Ail des vignes, Oignon bâtard		Ind.	C	LC	
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds., 1762	Vulpin des champs, Queue-de-renard		Ind.	AC	LC	
<i>Alopecurus pratensis</i> L., 1753	Vulpin des prés		Ind.	AC	LC	
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon		Ind.	AR	LC	
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal, Anacamptis en pyramide	X	Ind.	R	LC	X
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile		Ind.	CCC	LC	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante		Ind.	CC	LC	
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois, Persil des bois		Ind.	AC	LC	
<i>Anthyllis vulneraria</i> L., 1753	Anthyllide vulnéraire, Trèfle des sables		Ind.	R	LC	
<i>Aphanes arvensis</i> L., 1753	Alchémille des champs, Apane des champs		Ind.	C	LC	
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius, Arabette des dames		Ind.	CC	LC	
<i>Arctium lappa</i> L., 1753	Grande bardane, Bardane commune		Ind.	AC	LC	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753	Sabline à feuilles de serpolet		Ind.	CC	LC	



Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre- Val de Loire	Liste rouge Centre- Val de Loire	Protection Centre
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français		Ind.	CCC	LC	
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu		Ind.	CCC	LC	
<i>Asperula cynanchica</i> L., 1753	Herbe à l'esquinancie, Aspérule des sables		Ind.	R	LC	
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L., 1753	Réglisse sauvage		Ind.	R	LC	
<i>Avenula pubescens</i> (Huds.) Dumort., 1868	Avoine pubescente		Ind.	R	LC	
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br., 1812	Barbarée commune		Ind.	C	LC	
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette		Ind.	CCC	LC	
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux		Ind.	C	LC	
<i>Bombicylaena erecta</i> (L.) Smoljan., 1955	Gnaphale dressé, Micrope droit	X	Ind.	RRR	EN	
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné		S. O.	.	NE	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois, Brome des bois		Ind.	CCC	LC	
<i>Briza media</i> L., 1753	Brize intermédiaire, Amourette commune		Ind.	AC	LC	
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé		Ind.	AC	LC	
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou		Ind.	CCC	LC	
<i>Bryonia cretica</i> L.	Bryone de Crête		Ind.	CC	LC	
<i>Campanula rotundifolia</i> L., 1753	Campanule à feuilles rondes		Ind.	R	LC	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur		Ind.	CCC	LC	
<i>Cardamine flexuosa</i> With., 1796	Cardamine flexueuse, Cardamine des bois		Ind.	R	LC	
<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée, Cresson de muraille		Ind.	CC	LC	
<i>Carduus nutans</i> L., 1753	Chardon penché		Ind.	AC	LC	
<i>Carex divulsa</i> Stokes, 1787	Laîche écartée		Ind.	AR	LC	
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laîche glauque, Langue-de-pic		Ind.	CC	LC	
<i>Carlina vulgaris</i> L., 1753	Carlina commune, Chardon doré		Ind.	AR	LC	
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	Charme, Charmille		Ind.	CCC	LC	



Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre- Val de Loire	Liste rouge Centre- Val de Loire	Protection Centre
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb., 1953	Pâturin rigide, Desmazérie rigide		Ind.	AR	LC	
<i>Centaurea decipiens</i> Thuill., 1799	Centaurée de Debeaux		Ind.	?	DD	
<i>Centaurea scabiosa</i> L., 1753	Centaurée scabieuse		Ind.	AC	LC	
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers., 1805	Céraiste à pétales courts		Ind.	AC	LC	
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune		Ind.	CCC	LC	
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré		Ind.	CC	LC	
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis, 1777	Céraiste nain		Ind.	R	LC	
<i>Cerastium semidecandrum</i> L., 1753	Céraiste à 5 étamines, Céraiste variable		Ind.	AR	LC	
<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753	Chérophylle penché, Couquet		Ind.	C	LC	
<i>Chelidonium majus</i> L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue		Ind.	C	LC	
<i>Cirsium acaulon</i> (L.) Scop., 1769	Cirse sans tige		Ind.	AR	LC	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs		Ind.	CCC	LC	
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop., 1772	Cirse laineux		Ind.	R	LC	
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées		Ind.	CCC	LC	
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux		Ind.	CC	LC	
<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze, 1891	Calament acinos, Thym basilic		Ind.	R	LC	
<i>Clinopodium vulgare</i> L., 1753	Sariette commune, Grand Basilic		Ind.	CC	LC	
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des haies, Vrillée		Ind.	CCC	LC	
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine		Ind.	CCC	LC	
<i>Coronilla minima</i> L., 1756	Coronille naine, Coronille mineure	X	Ind.	RR	LC	
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier, Avelinier		Ind.	CCC	LC	
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC., 1825	Aubépine à deux styles		Ind.	AC	LC	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire		Ind.	CCC	LC	
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	Crépide capillaire, Crépis à tiges capillaires		Ind.	CCC	LC	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre-Val de Loire	Liste rouge Centre-Val de Loire	Protection Centre
<i>Crepis setosa</i> Haller f., 1797	Crépide hérissée		Nat. (E.)	CC	NA	
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Gaillet croisette, Croisette commune		Ind.	CC	LC	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	Cynodon dactyle		Ind.	AC	LC	
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule		Ind.	CCC	LC	
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte		Ind.	CCC	LC	
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Sceau de Notre Dame		Ind.	CC	LC	
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cabaret des oiseaux, Cardère à foulon		Ind.	CC	LC	
<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave de printemps		Ind.	CC	LC	
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq, Pied-de-coq		Ind.	CC	LC	
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune, Vipérine vulgaire		Ind.	C	LC	
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun, Chiendent rampant		Ind.	?	LC	
<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Épilobe à tige carrée		Ind.	CC	LC	
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs, Queue-de-renard		Ind.	C	LC	
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada		Nat. (E.)	CCC	NA	
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue		Ind.	CC	LC	
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Chardon Roland, Panicaud champêtre		Ind.	CC	LC	
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Bonnet-d'évêque		Ind.	CCC	LC	
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753	Euphorbe des bois, Herbe à la faux		Ind.	AC	LC	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès		Ind.	C	LC	
<i>Euphorbia exigua</i> L., 1753	Euphorbe fluette		Ind.	AC	LC	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin, Herbe aux verrues		Ind.	C	LC	
<i>Festuca lemanii</i> Bastard, 1809	Fétuque de Léman		Ind.	RR	LC	
<i>Festuca marginata</i> (Hack.) K.Richt., 1890	Fétuque de Timbal-Lagrange		Ind.	R	LC	
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fétuque rouge		Ind.	AR	LC	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre- Val de Loire	Liste rouge Centre- Val de Loire	Protection Centre
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	Ficaire à bulbilles		Ind.	CC	LC	
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	Fraisier sauvage, Fraisier des bois		Ind.	CCC	LC	
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun		Ind.	CCC	LC	
<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale, Herbe à la veuve		Ind.	AC	LC	
<i>Galium album</i> Mill., 1768	Gaillet dressé		Ind.	CCC	LC	
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante		Ind.	CCC	LC	
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet mou		Ind.	?	DD	
<i>Galium verum</i> L., 1753	Gaillet jaune, Caille-lait jaune		Ind.	CC	LC	
<i>Geranium columbinum</i> L., 1753	Géranium des colombes, Pied de pigeon		Ind.	CC	LC	
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé		Ind.	CCC	LC	
<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles		Ind.	CC	LC	
<i>Geranium pusillum</i> L., 1759	Géranium fluet, Géranium à tiges grêles		Ind.	AC	LC	
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Herbe à Robert		Ind.	CCC	LC	
<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes, Mauvette		Ind.	AC	LC	
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît		Ind.	CCC	LC	
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre, Gléchome Lierre terrestre		Ind.	CCC	LC	
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean		Ind.	CCC	LC	
<i>Helianthemum apenninum</i> (L.) Mill., 1768	Hélianthème des Apennins	X	Ind.	RR	LC	
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	Hélianthème jaune, Hélianthème commun		Ind.	AR	LC	
<i>Helictochloa pratensis</i> (L.) Romero Zarco, 2011	Avoine des prés		Ind.	RR	LC	
<i>Helleborus foetidus</i> L., 1753	Hellébore fétide, Pied-de-griffon		Ind.	R	LC	
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine		Ind.	C	LC	
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours, Berce commune		Ind.	CCC	LC	
<i>Herniaria glabra</i> L., 1753	Herniaire glabre, Herniole		Ind.	AR	LC	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre-Val de Loire	Liste rouge Centre-Val de Loire	Protection Centre
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc, Himantoglosse à odeur de bouc		Ind.	AC	LC	
<i>Hippocrepis comosa</i> L., 1753	Hippocrepis à toupet, Fer-à-cheval		Ind.	AR	LC	
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard		Ind.	CCC	LC	
<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage, Orge Queue-de-rat		Ind.	AC	LC	
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean		Ind.	CCC	LC	
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée		Ind.	CCC	LC	
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Herbe de saint Jacques		Ind.	CCC	LC	
<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun, Noyer royal		Nat. (E.)	AC	NA	
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	Knautie des champs, Oreille-d'âne		Ind.	C	LC	
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv., 1812	Koelérie pyramidale		Ind.	R	LC	
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik., 1787	Cytise, Aubour, Faux-ébénier		Nat. (E.)	R	NA	
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn., 1791	Pendrille		Ind.	R	LC	
<i>Lamium album</i> L., 1753	Lamier blanc, Ortie blanche, Ortie morte		Ind.	AR	LC	
<i>Lamium amplexicaule</i> L., 1753	Lamier embrassant		Ind.	AC	LC	
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre, Ortie rouge		Ind.	CC	LC	
<i>Lapsana communis</i> L., 1753	Lampsane commune, Graceline		Ind.	CCC	LC	
<i>Lathyrus latifolius</i> L., 1753	Gesse à larges feuilles, Pois vivace		Nat. (E.)	R	NA	
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés		Ind.	CC	LC	
<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	Macusson, Gland-de-terre		Ind.	AR	LC	
<i>Leontodon hispidus</i> L., 1753	Liondent hispide		Ind.	AR	LC	
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br., 1812	Passerage champêtre,		Ind.	AR	LC	
<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage drave , Pain-blanc		Nat. (S.)	RR	NA	
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune		Ind.	?	DD	
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène, Raisin de chien		Ind.	CCC	LC	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre- Val de Loire	Liste rouge Centre- Val de Loire	Protection Centre
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune		Ind.	CC	LC	
<i>Linum catharticum</i> L., 1753	Lin purgatif		Ind.	AC	LC	
<i>Linum tenuifolium</i> L., 1753	Lin à feuilles étroites		Ind.	RR	LC	
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace		Ind.	CCC	LC	
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois, Cranquillier		Ind.	CCC	LC	
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	Camérisier des haies		Ind.	AR	LC	
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé, Pied de poule		Ind.	CCC	LC	
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre		Ind.	C	LC	
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre		Ind.	CCC	LC	
<i>Malva neglecta</i> Wallr., 1824	Petite mauve		Ind.	C	LC	
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	Matricaire Camomille		Ind.	AR	LC	
<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	Matricaire fausse-camomille		Nat. (E.)	AC	NA	
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée		Ind.	C	LC	
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline, Minette		Ind.	CCC	LC	
<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	Luzerne naine		Ind.	R	LC	
<i>Medicago sativa</i> L., 1753	Luzerne cultivée		Ind.	C	LC	
<i>Melilotus albus</i> Medik., 1787	Métilot blanc		Ind.	AR	LC	
<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey., 1973	Tabouret perfolié		Ind.	AR	LC	
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk., 1936	Alsine à feuilles étroites, Minuartie hybride		Ind.	AC	LC	
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., 1768	Muscari à toupet, Muscari chevelu		Ind.	AC	LC	
<i>Myosotis arvensis</i> Hill, 1764	Myosotis des champs		Ind.	CC	LC	
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel, 1814	Myosotis rameux		Ind.	AR	LC	
<i>Oenothera biennis</i> L., 1753	Onagre bisannuelle		Nat. (S.)	?	NA	
<i>Ononis natrix</i> L., 1753	Bugrane jaune, Bugrane fétide	X	Ind.	RR	NT	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre-Val de Loire	Liste rouge Centre-Val de Loire	Protection Centre
<i>Ononis spinosa L., 1753</i>	Bugrane épineuse, Arrête-boeuf		Ind.	CC	LC	
<i>Onopordum acanthium L., 1753</i>	Onopordon faux-acanthe, Chardon aux ânes		Ind.	AR	LC	
<i>Ophrys aranifera Huds., 1778</i>	Ophrys araignée, Oiseau-coquet		Ind.	R	LC	
<i>Orchis purpurea Huds., 1762</i>	Orchis pourpre, Grivollée		Ind.	AR	LC	
<i>Origanum vulgare L., 1753</i>	Origan commun		Ind.	C	LC	
<i>Papaver rhoeas L., 1753</i>	Coquelicot		Ind.	CC	LC	
<i>Pastinaca sativa L., 1753</i>	Panais cultivé, Pastinacier		Ind.	C	LC	
<i>Picris hieracioides L., 1753</i>	Picride éperviaire, Herbe aux vermisses		Ind.	CCC	LC	
<i>Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862</i>	Piloselle		Ind.	CCC	LC	
<i>Pimpinella saxifraga L., 1753</i>	Petit boucage, Persil de Bouc		Ind.	C	LC	
<i>Pinus nigra Arnold, 1785</i>	Pin noir d'Autriche		Cult.	.	NA	
<i>Pinus sylvestris L., 1753</i>	Pin sylvestre		Nat. (E.)	AC	NA	
<i>Plantago lanceolata L., 1753</i>	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures		Ind.	CCC	LC	
<i>Plantago major L., 1753</i>	Plantain majeur, Grand plantain		Ind.	CCC	LC	
<i>Plantago media L., 1753</i>	Plantain moyen		Ind.	AR	LC	
<i>Platanthera chlorantha (Custer) Rchb., 1828</i>	Orchis vert, Orchis verdâtre		Ind.	AR	LC	
<i>Platanus x hispanica Mill. ex Münchh.</i>	Platane commun		Cult.	.	NA	
<i>Poa annua L., 1753</i>	Pâturin annuel		Ind.	CCC	LC	
<i>Poa compressa L., 1753</i>	Pâturin comprimé, Pâturin à tiges aplaties		Ind.	AR	LC	
<i>Poa pratensis L., 1753</i>	Pâturin des prés		Ind.	CC	LC	
<i>Poa trivialis L., 1753</i>	Pâturin commun, Gazon d'Angleterre		Ind.	CC	LC	
<i>Polygonum aviculare L., 1753</i>	Renouée des oiseaux, Renouée Traîlasse		Ind.	CCC	LC	
<i>Populus alba L., 1753</i>	Peuplier blanc		Nat. (S.)	RR	NA	
<i>Populus nigra L., 1753</i>	Peuplier commun noir, Peuplier noir		Ind.	R	LC	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre-Val de Loire	Liste rouge Centre-Val de Loire	Protection Centre
<i>Populus tremula L., 1753</i>	Peuplier Tremble		Ind.	CC	LC	
<i>Potentilla reptans L., 1753</i>	Potentille rampante, Quintefeuille		Ind.	CCC	LC	
<i>Potentilla sterilis (L.) Garcke, 1856</i>	Potentille faux fraisier, Potentille stérile		Ind.	CC	LC	
<i>Potentilla tabernaemontani Asch., 1891</i>	Potentille du printemps		Ind.	AC	LC	
<i>Poterium sanguisorba L., 1753</i>	Pimprenelle à fruits réticulés		Ind.	CC	LC	
<i>Primula veris L., 1753</i>	Coucou, Primevère officinale, Brérelle		Ind.	CCC	LC	
<i>Prunella grandiflora (L.) Schöller, 1775</i>	Brunelle à grandes fleurs	X	Ind.	RR	LC	
<i>Prunella laciniata (L.) L., 1763</i>	Brunelle laciniée		Ind.	R	LC	
<i>Prunella vulgaris L., 1753</i>	Herbe Catois		Ind.	CCC	LC	
<i>Prunus mahaleb L., 1753</i>	Bois de Sainte-Lucie, Amarel		Nat. (E.)	AR	NA	
<i>Prunus spinosa L., 1753</i>	Épine noire, Prunellier, Pelossier		Ind.	CCC	LC	
<i>Quercus petraea Liebl., 1784</i>	Chêne sessile, Chêne rouvre		Ind.	CCC	LC	
<i>Quercus robur L., 1753</i>	Chêne pédonculé, Gravelin		Ind.	CCC	LC	
<i>Ranunculus acris L., 1753</i>	Bouton d'or, Pied-de-coq		Ind.	CCC	LC	
<i>Ranunculus bulbosus L., 1753</i>	Renoncule bulbeuse		Ind.	CC	LC	
<i>Ranunculus repens L., 1753</i>	Renoncule rampante		Ind.	CCC	LC	
<i>Reseda lutea L., 1753</i>	Réséda jaune, Réséda bâtard		Ind.	AC	LC	
<i>Reseda luteola L., 1753</i>	Réséda jaunâtre, Réséda des teinturiers		Ind.	AC	LC	
<i>Rhamnus cathartica L., 1753</i>	Nerprun purgatif		Ind.	AC	LC	
<i>Rhinanthus minor L., 1756</i>	Petit cocriste, Petit Rhinanthé		Ind.	AR	LC	
<i>Rosa L., 1753 sp.</i>	Rosier indéterminé					
<i>Rubus L., 1753 sp.</i>	Ronce indéterminée					
<i>Rumex acetosa L., 1753</i>	Oseille des prés, Rumex oseille		Ind.	CCC	LC	
<i>Rumex conglomeratus Murray, 1770</i>	Patience agglomérée, Oseille agglomérée		Ind.	C	LC	



Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre-Val de Loire	Liste rouge Centre-Val de Loire	Protection Centre
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Patience à feuilles obtuses		Ind.	CC	LC	
<i>Sagina apetala</i> Ard., 1763	Sagine apétale, Sagine sans pétales		Ind.	AC	LC	
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc, Saule commun		Ind.	C	LC	
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule à feuilles d'Olivier		Ind.	CC	LC	
<i>Salix caprea</i> L., 1753	Saule marsault, Saule des chèvres		Ind.	AC	LC	
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	Saule cendré		Ind.	C	LC	
<i>Salvia pratensis</i> L., 1753	Sauge des prés, Sauge commune		Ind.	AC	LC	
<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	Sureau yèble, Herbe à l'aveugle		Ind.	AR	LC	
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir, Sampéquier		Ind.	CCC	LC	
<i>Saxifraga tridactylites</i> L., 1753	Saxifrage à trois doigts, Petite saxifrage		Ind.	AC	LC	
<i>Scabiosa columbaria</i> L., 1753	Scabieuse colombarie		Ind.	AC	LC	
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau		Ind.	CC	LC	
<i>Sedum acre</i> L., 1753	Poivre de muraille, Orpin acre		Ind.	AC	LC	
<i>Sedum album</i> L., 1753	Orpin blanc		Ind.	AR	LC	
<i>Sedum cepaea</i> L., 1753	Orpin pourpier, Orpin paniculé		Ind.	R	LC	
<i>Sedum rubens</i> L., 1753	Orpin rougeâtre, Crassule rougeâtre		Ind.	AR	LC	
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun		Ind.	CCC	LC	
<i>Seseli montanum</i> L., 1753	Séséli des montagnes		Ind.	AC	LC	
<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv., 1812	Millet des oiseaux		Ind.	AC	LC	
<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	Rubéole des champs, Gratteron fleuri		Ind.	AC	LC	
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges		Ind.	CCC	LC	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke, 1869	Silène enflé, Tapotte		Ind.	AC	LC	
<i>Sinapis arvensis</i> L., 1753	Moutarde des champs, Raveluche		Ind.	C	LC	
<i>Sonchus arvensis</i> L., 1753	Laiteron des champs		Ind.	AC	LC	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre- Val de Loire	Liste rouge Centre- Val de Loire	Protection Centre
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux		Ind.	CCC	LC	
<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager, Laiteron lisse		Ind.	CC	LC	
<i>Stachys recta</i> L., 1767	Épiaire droite		Ind.	AR	LC	
<i>Stellaria holostea</i> L., 1753	Stellaire holostée		Ind.	CC	LC	
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Stellaire intermédiaire		Ind.	CCC	LC	
<i>Tanacetum vulgare</i> L., 1753	Tanaisie commune, Sent-bon		Ind.	AR	LC	
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit commun		S. O.	.	NE	
<i>Taxus baccata</i> L., 1753	If à baies		Cult.	.	NA	
<i>Teucrium chamaedrys</i> L., 1753	Germandrée petit-chêne, Chênette	X	Ind.	AR	LC	
<i>Thymus praecox</i> Opiz, 1824	Thym précoce, Serpolet couchet		Ind.	AR	DD	
<i>Tilia cordata</i> Mill., 1768	Tilleul à petites feuilles, Tilleul des bois		Ind.	R	LC	
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs		Ind.	AR	LC	
<i>Tragopogon dubius</i> Scop., 1772	Grand salsifis, Salsifis douteux		Ind.	RR	LC	
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés		Ind.	C	LC	
<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs, Pied de lièvre		Ind.	AC	LC	
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	Trèfle champêtre, Trèfle jaune, Trance		Ind.	CC	LC	
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune		Ind.	C	LC	
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet		Ind.	CCC	LC	
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc		Ind.	CCC	LC	
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv., 1812	Trisète commune, Avoine dorée		Ind.	AR	LC	
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie		Ind.	CCC	LC	
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mache doucette		Ind.	AC	LC	
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill., 1779	Molène pulvérulente		Ind.	R	LC	
<i>Verbascum thapsus</i> L., 1753	Molène bouillon-blanc		Ind.	AR	LC	

Tableau 40 : Espèces végétales relevées sur l'aire d'étude immédiate en 2017

Nom latin	Noms français	Déterminant ZNIEFF Centre-Val de Loire	Indigénat	Rareté Centre-Val de Loire	Liste rouge Centre-Val de Loire	Protection Centre
<i>Verbena officinalis</i> L., 1753	Verveine officinale		Ind.	CCC	LC	
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs, Velvete sauvage		Ind.	CCC	LC	
<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753	Véronique petit chêne, Fausse Germandrée		Ind.	CCC	LC	
<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de lierre		Ind.	C	LC	
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse		Nat. (E.)	CCC	NA	
<i>Veronica serpyllifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet		Ind.	C	LC	
<i>Viburnum lantana</i> L., 1753	Viorne mancienne		Ind.	AC	LC	
<i>Vicia angustifolia</i> L., 1759	Vesce à folioles étroites		Ind.	?	DD	
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée, Poisette		Ind.	CC	LC	
<i>Vicia sepium</i> L., 1753	Vesce des haies		Ind.	C	LC	
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth, 1788	Vesce à petites feuilles		Ind.	R	LC	
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs		Ind.	CC	LC	
<i>Viola hirta</i> L., 1753	Violette hérissée		Ind.	AC	LC	
<i>Viola odorata</i> L., 1753	Violette odorante		Ind.	C	LC	
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat		Ind.	AC	LC	

Légende :

Liste rouge : LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; DD : Indéterminé ; NA : Non applicable

Rareté : (RRR) : Très très rare ; (RR) : Très Rare ; (R) : Rare ; (AR) : Assez Rare ; (AC) : Assez Commune ; (C) : Commune ; (CC) : Très Commune ; (CCC) : Très très commune

Indigénat : (Ind.) : Indigène ; (Nat.E, Nat.S) : Naturalisé ; (Cult.) : Cultivé



Annexe 5. Relevés faunistiques sur l'aire d'étude immédiate en 2016/2017

★ Insectes

Tableau 41 : Relevé des insectes observés en 2016/2017 sur l'aire d'étude immédiate et ses abords							
Nom commun	Nom scientifique	Espèce protégée	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Enjeu de conservation
Odonates							
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Non	LC	LC	LC	LC	Faible
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	Non	LC	LC	LC	LC	Faible
Orthoptères							
Decticelle bicolore	<i>Bicolorana bicolor</i>	Non				EN	Fort
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>	Non				LC	Faible
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	Non				LC	Faible
Criquet des jachères	<i>Chorthippus mollis</i>	Non				LC	Faible
Criquet des mouillères	<i>Euchorthippus declivus</i>	Non				LC	Faible
Criquet blafard	<i>Euchorthippus elegantulus</i>	Non				LC	Faible
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	Non				LC	Faible
Leptophye ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>	Non				LC	Faible
Gomphocère tacheté	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Non				EN	Fort
Œdipode turquoise	<i>Œdipoda caerulescens</i>	Non				LC	Faible
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	Non				LC	Faible
Phanéroptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	Non				LC	Faible
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata</i>	Non				LC	Faible
Decticelle carroyée	<i>Platycleis tessellata</i>	Non				LC	Faible
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	Non				LC	Faible
Œdipode aigue-marine	<i>Sphingonotus caeruleans</i>	Non				NT	Faible
Criquet de la Palène	<i>Stenobothrus lineatus</i>	Non				NT	Faible



Tableau 41 : Relevé des insectes observés en 2016/2017 sur l'aire d'étude immédiate et ses abords

Nom commun	Nom scientifique	Espèce protégée	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Enjeu de conservation
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	Non				LC	Faible
Lépidoptères							
Paon-du-jour	<i>Aglais io</i>	Non		LC	LC		Faible
Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i>	Non		LC	LC		Faible
Collier-de-corail	<i>Aricia agestis</i>	Non		LC	LC		Faible
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	Non		LC	LC		Faible
Hespérie de l'Alcée	<i>Carcharodus alceae</i>	Non		LC	LC		Faible
Hermite	<i>Chazara briseis</i>	Non		NT	VU	CR	Fort
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Non		LC	LC		Faible
Souci	<i>Colias crocea</i>	Non		LC	LC		Faible
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	Non		LC	LC		Faible
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	Non		LC	LC		Faible
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	Non		LC	LC		Faible
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	Non		LC	LC		Faible
Piérade de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	Non		LC	LC		Faible
Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	Non		LC	LC		Faible
Hespérie de la Mauve	<i>Pyrgus malvae</i>	Non		LC	LC		Faible
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	Non		LC	LC		Faible
Hespérie du Chiendent	<i>Thymelicus acteon</i>	Non		NT	LC		Faible
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	Non			LC		Faible
Belle-Dame	<i>Vanessa cardui</i>	Non			LC		Faible

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger d'extinction ; CR = En danger critique d'extinction



★ **Reptiles**

Tableau 42 : Relevé des reptiles observés en 2016 sur l'aire d'étude immédiate et ses abords

Nom commun	Nom scientifique	Espèce protégée	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Enjeu de conservation
Reptiles							
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible

Légende : LC = Préoccupation mineure

★ **Oiseaux nicheurs**

Tableau 43 : Relevé des oiseaux observés en 2016/2017 sur l'aire d'étude immédiate et ses abords

Nom commun	Nom scientifique	Espèce protégée	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Enjeu de conservation
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		LC	LC	NT	NT	Faible
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Oui	LC	NT	VU	VU	Moyen
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Oui	LC	LC	NT	LC	Faible
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicephalus</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	Oui	LC	LC	VU	NT	Faible
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Oui	LC	LC	VU	LC	Faible
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	Oui	LC	LC	VU	LC	Faible
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Oui	LC	LC	NT	EN	Fort
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Oui	LC	LC	NT	VU	Moyen
Pigeon biset domestique	<i>Columba livia f. domestica</i>		LC	LC	DD	NE	Faible
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Oui	LC	LC	NT	LC	Faible



Tableau 43 : Relevé des oiseaux observés en 2016/2017 sur l'aire d'étude immédiate et ses abords

Nom commun	Nom scientifique	Espèce protégée	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Enjeu de conservation
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Oui	LC	LC	LC	NT	Faible
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Oui	LC	LC	VU	NT	Faible
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Oui	LC	LC	LC	NT	Faible
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Oui	LC	LC	NT	LC	Faible
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Hirondelle rustique, Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>	Oui	LC	LC	NT	LC	Faible
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Oui	LC	LC	NT	Nab	-
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		LC	LC	LC	NT	Faible
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		LC		LC	NE	Faible
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Oui	LC	LC	NT	NT	Faible
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	Oui	LC	LC	NT	LC	Faible
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC	LC	LC	LC	Faible



Tableau 43 : Relevé des oiseaux observés en 2016/2017 sur l'aire d'étude immédiate et ses abords

Nom commun	Nom scientifique	Espèce protégée	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Enjeu de conservation
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		LC	VU	VU	LC	Faible
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Oui	LC	LC	LC	LC	Faible
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		LC	LC	LC	LC	Faible
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>		LC	LC	LC	LC	Faible

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; CR = En danger critique d'extinction ; NE = Non évalué

★ **Mammifères terrestres**

Tableau 44 : Relevé des mammifères terrestres observés en 2016 sur l'aire d'étude immédiate et ses abords

Nom commun	Nom scientifique	Espèce protégée	Liste rouge mondiale	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Enjeu de conservation
Mammifères terrestres							
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	Non	LC	LC	LC	LC	Faible
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Non	NT	NT	NT	LC	Faible
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	Non	LC	LC	LC	LC	Faible
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Non	LC	LC	LC	LC	Faible

Légende : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée





Annexe 4 - 16 : Zones Poulmic et Nivouville, Suivi des eaux souterraines, Basses eaux 2019

EGES – LEMORDANT Yves, EAR 279 – Châteaudun (28) – Zones Poulmic et Nivouville, Suivi des eaux souterraines, Basses eaux 2019, Rapport réf. N° R20200110, janvier 2020



ESID DE RENNES

EAR 279 – CHATEAUDUN (28)

**ZONES POULMIC ET NIVOUVILLE
SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES – BASSES EAUX 2019**

JANVIER 2020

N° R20200110

ESID DE RENNES

EAR 279 – CHATEAUDUN (28)

ZONES POULMIC ET NIVOUVILLE

SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES – BASSES EAUX 2019

JANVIER 2020

N° R20200110

EAUX GEOLOGIE ENVIRONNEMENT SERVICES

Mots clés : Eaux souterraines - Piézomètre - Châteaudun.

En bibliographie ce rapport sera cité de la façon suivante :

« ESID de Rennes - EAR 279 – Châteaudun (28)

Zones Poulmic et Nivouville : Suivi de l'état des eaux souterraines – Basses eaux 2019 » - EGES R20200110 – Janvier 2020 ».

Auteur : Yves LEMORDANT.

© E G E S, 2020. Ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation d'EGES ou de l'ESID de Rennes.

SOMMAIRE

	Page
1. INTRODUCTION	4
2. LOCALISATION DES PIEZOMETRES DE LA ZONE POULMIC	4
3. BILAN DU SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES SUR LA ZONE POULMIC	7
3.1 RAPPEL DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE LOCAL	7
3.2 CONTEXTE PIEZOMETRIQUE LOCAL.....	7
3.3 PRELEVEMENTS ET ANALYSES D'EAU SOUTERRAINE	7
3.4 RESULTATS DES ANALYSES	8
4. BILAN DU SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES SUR LA ZONE NIVOUILLE	15
4.1 LOCALISATION DES PIEZOMETRES DE NIVOUILLE	15
4.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	15
4.3 RESULTATS DES ANALYSES	17
4.4 INTERPRETATION DES RESULTATS.....	20
5. BILAN DU SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES SUR LA ZONE POULMIC	20
6. CONCLUSION	26

Liste des tableaux

	Page
Tableau 1 - Coordonnées géographiques des piézomètres de la zone Poulmic.....	4
Tableau 2 - Zone Poulmic - Récapitulatif des principales caractéristiques physico-chimiques des eaux vis à vis des normes de potabilité.....	12
Tableau 3 - Zone Poulmic – Valeurs des indices alpha et bêta sur les eaux des 4 piézomètres.....	14
Tableau 4 - Coordonnées géographiques des piézomètres de la zone Nivouville (source : Géosphère 2016).....	15
Tableau 5 - Zone Nivouville - Récapitulatif des principales caractéristiques physico-chimiques des eaux vis à vis des normes de potabilité	19
Tableau 6 - Zone Nivouville – Valeurs des indices alpha et bêta sur les eaux des 3 piézomètres	19

Liste des figures

	Page
Figure 1 - Situation géographique des sites sur l'EAR 279 – Echelle 1/25 000.....	5
Figure 2 - Zone Poulmic : Localisation des piézomètres sur photographie aérienne – Echelle 1/2000.....	6
Figure 3 - Zone Poulmic : Carte piézométrique locale au 16 octobre 2019 – Echelle 1/2000	9
Figure 4 - Zone Nivouville : Localisation des piézomètres avec cote piézométrique d'octobre 2019	16

Liste des annexes

- Annexe 1** - Zone Poulmic : Fiches de prélèvement d'eau souterraine sur PZ1, PZ2, PZ3, PZ4.
- Annexe 2** - Zone Nivouville : Fiches de prélèvement d'eau souterraine sur PZ1, PZ2, PZ3.
- Annexe 3** - Résultats des analyses chimiques d'eau souterraine - Bordereaux Laboratoire.
- Annexe 4** - Résultats des analyses radiologiques d'eau souterraine - Bordereaux Laboratoire.

1. INTRODUCTION

A l'intérieur de l'EAR 279 de Châteaudun, et dans le cadre d'un entreposage futur au niveau des hangarettes 0085, 0086 et 0087 de la zone « Poulmic », de matériaux issus du démantèlement d'aéronefs en fin de vie qui comportent des matériaux faiblement radioactifs, un « état zéro » de la qualité des eaux souterraines transitant sous le site a été réalisé en 2017, après la mise en place d'un piézomètre amont et de 2 piézomètres aval.

Compte tenu de la direction d'écoulement des eaux souterraines, l'installation d'un troisième piézomètre aval s'est révélée nécessaire, en aval immédiat de la hangarette 0086. Ce dernier a été mis en place en avril 2019.

Corrélativement, des prélèvements et analyses d'eau souterraine sur les piézomètres de la zone Poulmic ont été effectués, ainsi que sur les 3 piézomètres existants sur la zone Nivouville du 24 au 26 avril 2019.

Le présent rapport rend compte des résultats de la campagne de prélèvements et analyses en conditions de basses eaux, effectuée du 14 au 16 octobre 2019.

L'ensemble des prélèvements d'eau pour analyse ont été réalisés par EGES dans le cadre d'une sous-traitance pour un marché d'assistance au maître d'ouvrage (Etablissement du Service d'Infrastructures de la Défense de Rennes (ESID)) dont le titulaire est BERTIN TECHNOLOGIES SAS.

2. LOCALISATION DES PIEZOMETRES DE LA ZONE POULMIC

La localisation des zones Poulmic et Nivouville de l'EAR 279 de Châteaudun est présentée, figure 1.

La situation des 4 piézomètres de la zone Poulmic est présentée figure 2 sur une photographie aérienne IGN à l'échelle 1/2000 (site Géoportail).

Les coordonnées géographiques des 4 piézomètres de la zone Poulmic, en coordonnées Lambert 93, sont précisées dans le tableau n°1 ci-dessous :

Piézomètre	X en m	Y en m	Z (sol) en m*1
PZ1	579817,56	6773834,83	131,90
PZ2	579911,95	6773750,75	131,21
PZ3	579725,93	6773693,62	131,10
PZ4	579811,73	6773660,59	131,36

*1 : D'après IGN photographie aérienne site Géoportail

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des piézomètres de la zone Poulmic

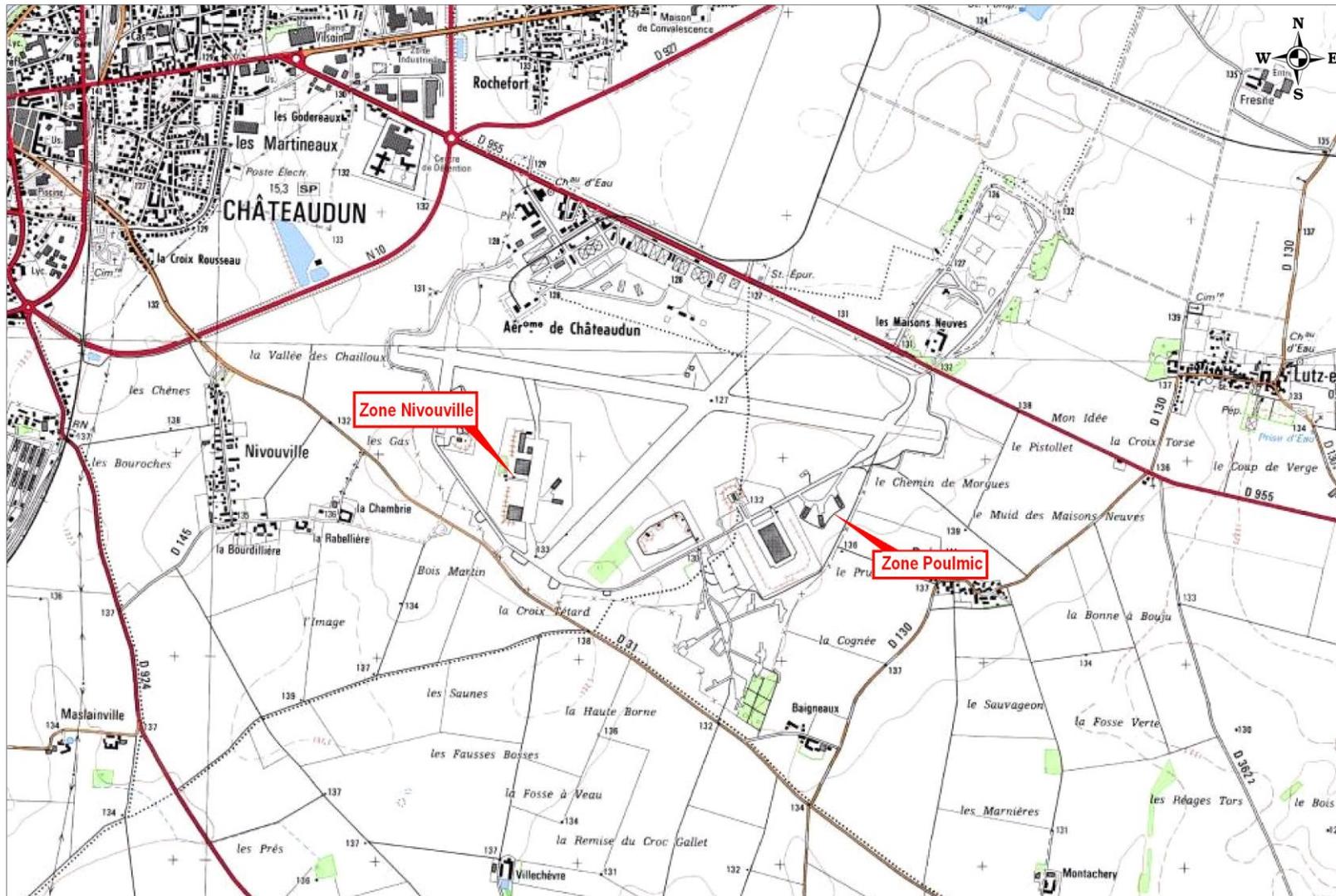


Figure 1 – Situation géographique des sites sur l'EAR 279 – Echelle 1/25 000



Figure 2 – Zone Poulmic : Localisation des piézomètres sur photographie aérienne – Echelle 1/2000
(Fond photographique Géoportail – IGN)

3. BILAN DU SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES SUR LA ZONE POULMIC

3.1 RAPPEL DU CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE LOCAL

Le contexte géologique local est caractérisé par la présence superficielle de calcaires lacustres d'âge éocène, passant en profondeur à un ensemble détritique d'origine continentale, également d'âge éocène, de lithologie variable, composée de marne et argile blanche à beige, de grès et silex en amas important.

La base de ces formations éocènes se situe entre 22 et 25 m de profondeur au droit des hangarettes Poulmic. En dessous se trouve la craie à silex du Crétacé supérieur.

Sur le plan hydrogéologique, on distingue la nappe dite des calcaires de Beauce, qui se trouve dans les différentes formations de calcaires lacustres d'âge éocène recouvrant le plateau où est installé l'EAR 279. La nappe contenue dans ces calcaires est une nappe perchée.

Plus en profondeur, se rencontre la nappe de la craie, en liaison avec les eaux souterraines contenues dans les formations détritiques qui la recouvrent, et parfois séparée par un niveau discontinu d'argile verte à silex.

3.2 CONTEXTE PIEZOMETRIQUE LOCAL

Afin de confirmer le contexte piézométrique local autour des hangarettes de la zone Poulmic, un relevé des niveaux piézométriques a été effectué le 16 octobre 2019 à la sonde électrique sur les 4 piézomètres du site (précision : +/- 1 cm).

Ces mesures ont servi à préciser la piézométrie en conditions de basses eaux de la zone de Poulmic, qui a été dessinée, figure 3.

Cette piézométrie indique que l'écoulement des eaux souterraines est orienté vers le Sud, avec un gradient hydraulique plus élevé à l'Est de la zone d'implantation des piézomètres.

Par rapport à l'état piézométrique de hautes eaux 2019, il apparaît que l'amplitude de variation du niveau piézométrique est faible, avec à peine une cinquantaine de centimètres.

3.3 PRELEVEMENTS ET ANALYSES D'EAU SOUTERRAINE

3.3.1 Méthodologie de prélèvement

Les prélèvements ont fait l'objet de fiches détaillées pour chaque ouvrage. Elles sont présentées en annexe 1 pour la zone Poulmic, et annexe 2 pour la zone Nivouville.

Tous les prélèvements ont été effectués à la pompe immergée électrique à faible débit, après renouvellement des eaux et filtration sur site à 80 µm pour certains prélèvements (pour analyses uranium et isotopes + thorium 232 selon les directives du laboratoire concerné).

A noter que pour les prélèvements sur Poulmic PZ1 et PZ3, la faible productivité des piézomètres a nécessité plusieurs interruptions dans les prélèvements, et notamment après les pompages de purge, pour la remontée du niveau d'eau (1 à 2 cm par minute) avant le remplissage des flacons (environ 35 l prélevés).

Les observations suivantes ont été effectuées lors des prélèvements :

- ⇒ Poulmic PZ1 : fines traces d'hydrocarbures à la surface des eaux prélevées ;
- ⇒ Poulmic PZ2 et PZ4 : fort dégagement d'H₂S
- ⇒ Poulmic PZ4 : apparition d'un voile noir après prélèvement dans les flacons (forte teneur en manganèse) puis précipitation.

3.3.2 Analyses programmées

Les analyses ont concerné les éléments chimiques suivants :

- ⇒ HCT (y compris fraction C10-C40) ; BTEX (13 composés) ; HAP (16 composés), COHV (13 composés) ;
- ⇒ Hydrocarbures TPH aliphatiques,
- ⇒ Indice Phénol ;
- ⇒ MES et COT ;
- ⇒ DBO + DCO,
- ⇒ Al + As + Cr + Cr⁶⁺ + Cu + Hg + Ni + Pb + Zn + Mn et K,
- ⇒ Phtalates (12 composés),
- ⇒ Composés explosifs (20 éléments).

Pour les paramètres radiologiques, les analyses ont été les suivantes :

- ⇒ Indice Alpha, Bêta et Tritium,
- ⇒ Uranium (pondéral et isotopes 235 et 238,) ; Radium 226 et 228, Plomb 210, Polonium 210 et Thorium 228 et 232.

3.4 RESULTATS DES ANALYSES

Les résultats bruts complets et les méthodes d'analyse utilisées, sont retranscrits sur les bordereaux des laboratoires agréés COFRAC, d'analyse chimique et radiologique, présentés respectivement en annexe 3 et 4.

L'interprétation des résultats doit être effectuée en considérant les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Arrêté du 21 janvier 2010 modifiant l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif au programme de prélèvements et d'analyses du contrôle sanitaire pour les eaux fournies par un réseau de distribution).

Ainsi dans les tableaux de résultat présentés ci-après, les valeurs limites ou référence de qualité ont été indiquées de manière à visualiser les anomalies chimiques. Ces dernières pouvant être d'origine naturelle ou anthropique.

3.4.1 Paramètres physico-chimiques

Leurs principales caractéristiques physico-chimiques des eaux sont résumées dans le tableau 2 suivant :

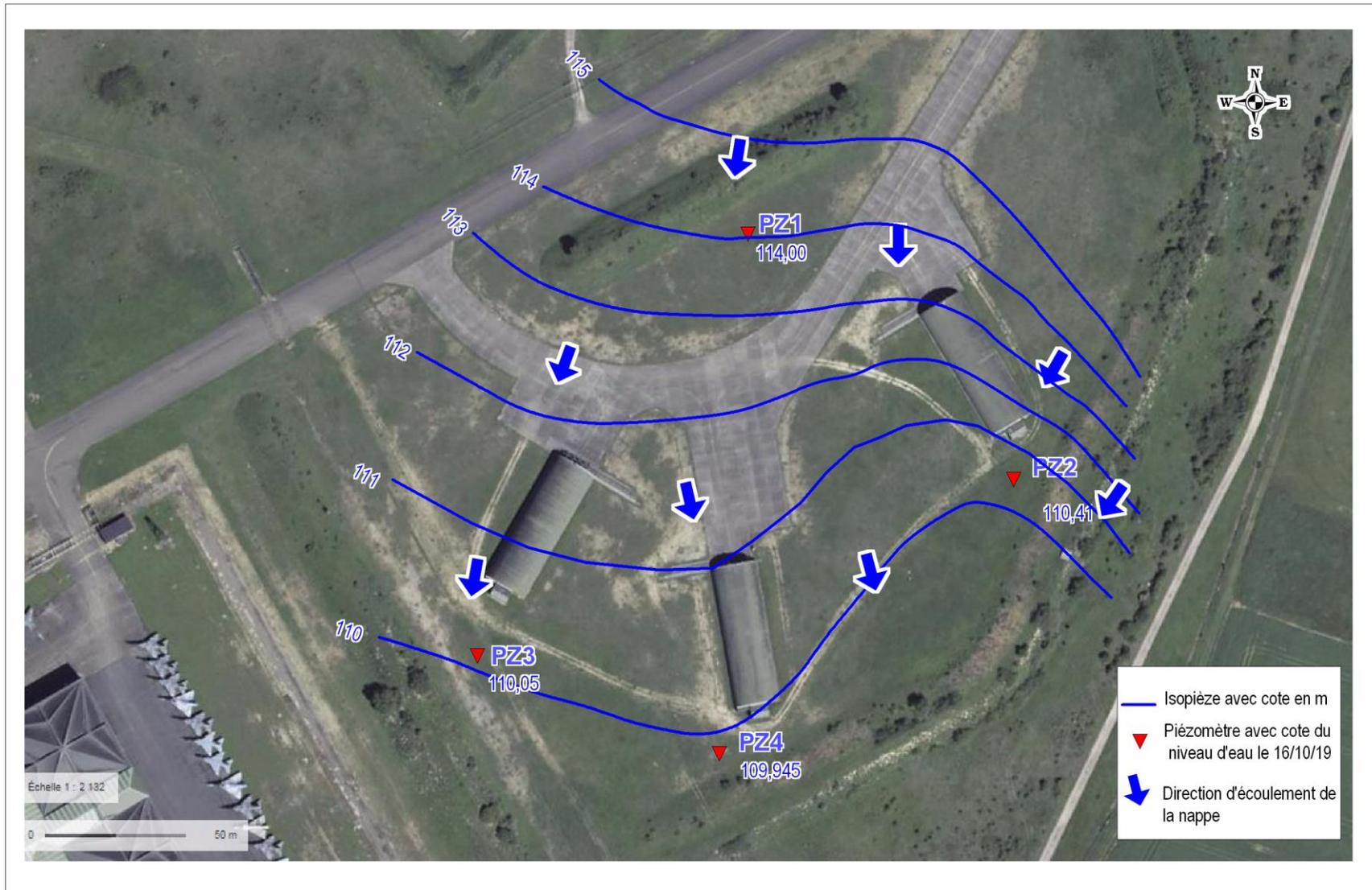


Figure 3 – Zone Poulmic : Carte piézométrique locale basses eaux au 16 octobre 2019 – Echelle 1/2000

Paramètre	Unité	Pz1 (prélèvt : 16/10/19)	Pz2 (prélèvt : 16/10/19)	Pz3 (prélèvt : 16/10/19)	Pz4 (prélèvt : 16/10/19)	Valeur limite ou référence de qualité Eaux traitées ¹
Température au prélèvement	°C	14,0	13,4	14,8	13,2	Référence : 25
pH au prélèvement	Unité pH	7,07	7,18	6,97	7,20	Réf . : >6,5 et <9
Conductivité (25°C)	µS /cm	640,7	707,2	600,3	732,7	Réf . : >200 et <1100
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	<10	100 µg/l pour production eau potable à partir eaux sout.
DBO5	mg/l	10 ²	<1 ³	2	2	
DCO	mg/l	42	9	6	17	
MES	mg/l	14	2,2	550	4,9	Référence : 0,10 mg/l
COT	mg/l	12	3,6	2,9	5,0	Référence : 2,0 mg/l Aucun changement anormal
Métaux						
Aluminium	µg/l	22	18	140	11	Référence : 200 µg/l
Arsenic	µg/l	<5	<5	9,6	<5	10 µg/l
Cadmium	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1	5,0 µg/l
Chrome total	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50 µg/l
Chrome 6+	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	
Cuivre	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	Réf. :1000 µg/l
Manganèse	µg/l	190	45	170	100	Réf. :50 µg/l
Mercure	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1 µg/l
Nickel	µg/l	<5,0	<5,0	13	<5,0	20 µg/l
Potassium	µg/l	740	530	860	650	
Plomb	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	10 µg/l
Zinc	µg/l	220	2,9	47	5,0	

¹ Arrêté du 21/01/ 2010 modifié le 9/12/15 puis le 4 août 2017

² Teneurs en rouge : valeurs supérieures à celles de hautes eaux (mai 2019)

³ Teneurs en bleu : valeurs inférieures à celles de hautes eaux (mai 2019)

Paramètre	Unité	Pz1 (prélèvt : 16/10/19)	Pz2 (prélèvt : 16/10/19)	Pz3 (prélèvt : 16/10/19)	Pz4 (prélèvt : 16/10/19)	Valeur limite ou référence de qualité Eaux traitées
Somme 16 Hydrocarbures Polyc. Arom. (HAP)	µg/l	0,03 (naphta lène)	< LD	< LD	< LD	0,1 µg/l
Composés Aromatiques (BTEX)						
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1,0 µg/l
Toluène	µg/l	2,9	<0,5	<0,5	<0,5	-
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-
M,p-Xylène	µg/l	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	-
o-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-
COHV détectés						
Trichlorométhane	µg/l	0,8	<0,5	2,1	<0,5	-
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-
Chlorure de Vinyle	µg/l	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	0,5
TPH						
F. aliphatique C5-C6	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C6-C8	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C8-C10	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C12-C16	µg/l	120	46	<10	<10	-
F. aliphatique C16-C21	µg/l	44	19	<10	<10	-
F. aliphatique C21-C35	µg/l	290	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C35-C40	µg/l	84	<10	<10	<10	-
Somme fractions hydroc. aliphatiques	µg/l	540	65	n.d.	n.d.	-
TPH somme aromatiques	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-
Somme fractions hydroc. Aliphatiques et aromatiques	µg/l	540	65	n.d.	n.d.	

Paramètre	Unité	Pz1 (prélèvt : 16/10/19)	Pz2 (prélèvt : 16/10/19)	Pz3 (prélèvt : 16/10/19)	Pz4 (prélèvt : 16/10/19)	Valeur limite ou référence de qualité Eaux traitées
Phtalates						
Somme	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-
HCT						
Somme C10-C40	µg/l	1170	275	<50	<50	-
Fraction C10-C12	µg/l	13	<10	<10	<10	-
Fraction C12-C16	µg/l	170	160	<10	<10	-
Fraction C16-C20	µg/l	13	81	<5,0	<5,0	-
Fraction C20-C24	µg/l	97	16	<5,0	<5,0	-
Fraction C24-C28	µg/l	320	5,7	<5,0	<5,0	-
Fraction C28-C32	µg/l	300	<5,0	<5,0	<5,0	-
Fraction C32-C36	µg/l	180	<5,0	<5,0	<5,0	-
Fraction C36-C40	µg/l	70	<5,0	<5,0	<5,0	-
Explosifs						
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
2,4 Dinitrotoluène	µg/l	<0,05	0,053	<0,05	<0,05	-
2-Amino-4,6 - Dinitrotoluène	µg/l	<0,1	1,2	<0,1	<0,1	
4-Amino-2,6 - Dinitrotoluène	µg/l	<0,1	1,4	<0,1	<0,1	

Tableau 2 : Zone Poulmic - Récapitulatif des principales caractéristiques physico-chimiques des eaux vis-à-vis des normes de potabilité

L'observation des tableaux précédents montre :

- ⇒ Des températures des eaux nettement plus élevées qu'en avril, malgré leur profondeur, et notamment sur PZ3, avec des conductivités en baisse, sensible surtout sur PZ3 ;
- ⇒ La non ré-apparition de HAP détectés lors de la campagne de juillet 2017, sauf une trace en naphtalène en PZ1 ;
- ⇒ La présence de BTEX : toluène sur les eaux de PZ1, disparition en PZ4 et apparition d'une trace en M,p-Xylène en PZ2 ;
- ⇒ Toujours des solvants organochlorés (COHV- Chloroforme) sur les eaux de PZ3 et apparition en PZ1 ; trace de chlorure de vinyle en PZ 1 ;
- ⇒ Stabilité des fractions hydrocarbures aliphatiques en PZ1 et forte augmentation sur PZ2 (fraction hydrocarbures légers volatils) ;

- ⇒ Concernant les métaux, présence stable de manganèse en excès en PZ1 et PZ3, apparition d'aluminium en PZ3 vraisemblablement liée à la teneur en Matières En Suspension (argiles = aluminosilicates) ;
- ⇒ Confirmation de la disparition des phtalates détectés en 2017 ;
- ⇒ Présence persistante d'isomères du dinitrotoluène en PZ2, mais disparition des traces en PZ4 remplacé par de l'hexogène .

3.4.2 Paramètres radiologiques

3.4.2.1 Principe d'étude et mesure de la radioactivité

L'eau se charge d'éléments radioactifs lors de son passage au travers de certaines roches profondes. Cependant, les eaux profondes ne sont pas les seules eaux pouvant présenter une radioactivité élevée.

Des eaux de nappe superficielle ayant pour réservoir des roches anciennes affleurantes ou beaucoup plus récentes notamment recouvertes de sédiments datés du Tertiaire (comme dans le cas présent) peuvent aussi présenter une radioactivité importante.

La radioactivité naturelle dans les eaux dépend de la nature géologique des terrains qu'elles traversent, du temps de contact, de la température, et de la solubilité des radioéléments rencontrés.

Les bordereaux d'analyse détaillée sont présentées également en annexe 5 à la suite des analyses chimiques.

Pour l'eau potable et les eaux souterraines, et à la suite de la directive 2013/51/Euratom fixant les exigences pour la protection de la santé de la population en ce qui concerne les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine, l'adaptation en droit français a donné lieu à un arrêté pris en décembre 2015.

Ce dernier a modifié plusieurs arrêtés relatifs aux eaux destinées à la consommation humaine dont les méthodes d'analyse et leurs caractéristiques de performance, ainsi que la notion de « Dose Indicative (DI) qui correspond à la dose efficace engagée résultant d'une ingestion pendant un an de tous les radionucléides naturels ou artificiels détectés dans une eau destinée à la consommation humaine, à l'exclusion du tritium, du potassium 40, du radon et des ses descendants à vie courte figurant en annexe de l'arrêté ».

La liste de ces descendants à vie courte du radon non pris en compte dans le calcul de la dose indicative est la suivante :

Astate (At) 218, Bismuth (Bi) 214, Plomb 214, Polonium (Po) 218, Thallium (Tl) 210.

La détermination de la Dose Indicative (DI) se fait selon la formule suivante :

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i(\text{obs})}{C_i(\text{der})} \leq 1$$

Avec $C_i(\text{obs})$ = concentration observée du radionucléide i ,

Avec $C_i(\text{der})$ = concentration dérivée du radionucléide i mentionnée au tableau de l'annexe de l'arrêté comportant 14 radionucléides,

n = nombre de radionucléides détectés.

Lorsque la formule précédente est respectée, la DI est considérée être inférieure à la référence de qualité de 0,1 mSv/an.

En outre, lorsque l'activité alpha globale et l'activité bêta globale résiduelle sont inférieures respectivement à 0,1 Bq/l et 1,0 Bq/l, il est considéré que la DI est inférieure à la référence de qualité de 0,1 mSv/an.

Ainsi, les paramètres indicateurs de radioactivité concernent la mesure de :

- l'activité alpha globale de 0,1 Bq/L : si supérieure 0,1 Bq/l, mesure de la DI
- l'activité bêta globale résiduelle de 1 Bq/l : si supérieure 1,0 Bq/l, mesure de la DI
- l'activité Tritium de 100 Bq/L qui est un indicateur de radioactivité issue d'activités anthropiques. La présence de concentrations élevées de tritium dans l'eau peut être le témoin de la présence d'autres radionucléides artificiels. En cas de dépassement de la référence de qualité, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques, soit 2 isotopes de l'uranium (234 et 238), et 2 du radium (226 et 228), le plomb 210 et le polonium 210, afin d'identifier et de quantifier les radionucléides naturels et/ou artificiels présents dans l'échantillon

3.4.2.2 Interprétation des résultats

Concernant le tritium, les résultats obtenus sur les eaux des 4 piézomètres restent inférieurs à la limite de détection (2,4 bq/l);

Concernant les activités alpha global, et bêta global, les résultats sont les suivants :

	Poulmic PZ1	Poulmic PZ2	Poulmic PZ3	Poulmic PZ4	Seuils de contrôle indicateur DI
Indice alpha global (Bq/l)	0,51 +/- 0,10 ⁴	1,9 +/- 0,4	0,62 +/- 0,15	0,09 +/- 0,05	0,1
Indice bêta global (Bq/l)	0,30 +/- 0,09	0,61 +/- 0,15	0,24 +/- 0,08	0,16 +/- 0,07	1,0

Tableau 3 : Zone Poulmic – valeurs des indices alpha et bêta sur les eaux des 4 piézomètres

Sur l'échantillon Poulmic PZ3 où l'indice alpha global est le plus élevé (ainsi que le Radium 226 et l'uranium 228), la DI est la suivante :

Avec les concentrations dérivées de l'uranium 238, et de radium 226, éléments pour lesquels une teneur a été quantifiée dans l'échantillon PZ3 :

Uranium 238 : Concentration dérivée de 3,0 bq/l et Radium 226 : Concentration dérivée de 0,5 bq/l.

$$\text{Soit } \sum \frac{C_i(\text{obs})}{C_i(\text{der})} = 0,025 / 3,0 + 0,021 / 0,5 = 0,050 \text{ bq/l}$$

Etant inférieure à 1, la dose indicative DI est donc inférieure à la référence de qualité de 0,1 mSv.

En outre, l'activité bêta globale des 3 échantillons ne dépasse pas la valeur guide de 1,0 bq/l. avec un maximum de 0,61 bq/l sur PZ2.

A noter que parmi les radionucléides recherchés, seuls l'uranium total et ses 2 isotopes, ainsi que le radium 226 ont pu être quantifiés sur les 4 échantillons.

⁴ Teneurs en rouge : valeurs supérieures à celle de hautes eaux 2019

4. BILAN DU SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES SUR LA ZONE NIVOUVILLE

4.1 LOCALISATION DES PIEZOMETRES DE NIVOUVILLE

Un plan de localisation des 3 piézomètres de Nivouville est présenté, figure 4, et les coordonnées géographiques sont précisées dans le tableau 4 ci-dessous

OUVRAGES	Ref. point de mesure	COORDONNEES LAMBERT 2 Étendu		Z (m)
		E (m)	N (m)	
PZ1	Tête du piézomètre	527 920.91	2 339 928.70	131.30
PZ2	Tête du piézomètre	527 666.67	2 340 056.03	132.67
PZ3	Tête du piézomètre	527 636.18	2 339 843.80	135.07

Tableau 4 : Coordonnées géographiques des piézomètres de la zone Nivouville (source : Géosphère 2016)

4.2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Superficiellement, sous la couche de terre et limons superficiels, se trouve la formation dite des « Marnes pulvérulentes de Villeau et Calcaire de Morancez » datée de l'Eocène moyen, apparaissant sous forme d'un calcaire lacustre blanc, pulvérulent. Cette formation renferme la nappe superficielle perchée dite des calcaires lacustres.

Au-dessous se trouvent les formations détritiques continentales puis la craie à silex du Crétacé supérieur.

A la profondeur de 29 m, profondeur finale des 3 forages piézométriques, le toit de la nappe de la craie a été atteinte.

La direction d'écoulement de ces 2 nappes apparaît identique, et au droit de la zone Nivouville, les eaux souterraines s'écoulent globalement vers le Sud-ouest.

Les cotes piézométriques mesurées le 26 avril 2019 et reportées, figure 4, apparaissent très peu différenciées.

En tenant compte d'une imprécision de mesure de la profondeur du niveau d'eau de +/- 1 cm, le piézomètre PZ1 se situe en amont hydraulique, mais comme lors de l'état de hautes eaux, il n'est pas possible de dessiner précisément la direction d'écoulement des eaux de la nappe de la craie autrement que par une direction générale, vers l'Ouest - Sud-Ouest, à l'aplomb de ce secteur de l'EAR 279.

L'amplitude de variation piézométrique hautes eaux – basses eaux apparaît être de l'ordre du mètre, soit un peu plus élevée que dans la zone Poulmic.



Figure 4 – Zone Nivouville : Localisation des piézomètres avec cote piézométrique d'octobre 2019
(Fond photographique Géoportail – IGN)

4.3 RESULTATS DES ANALYSES

4.3.1 Paramètres physico-chimiques

Leurs principales caractéristiques physico-chimiques des eaux sont résumées dans le tableau 5 ci-dessous :

Paramètre	Unité	Pz1 (prélèvt : 14/10/19)	Pz2 (prélèvt : 14/10/19)	Pz3 (prélèvt : 14/10/19)	Valeur limite ou référence de qualité Eaux traitées ⁵
Température au prélèvement	°C	15,0	14,10	14,3	Référence : 25
pH au prélèvement	Unité pH	6,82	7,16	7,38	Réf . : >6,5 et <9
Conductivité (25°C)	µS /cm	541,3	496,6	685,0	Réf . : >200 et <1100
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	100 µg/l pour production eau potable à partir eaux sout.
DBO5	mg/l	<1	<1	<1	
DCO	mg/l	<5	<5	<5	
MES	mg/l	4,5 ⁶	21 ⁷	3,4	Référence : 0,10 mg/l
COT	mg/l	0,5	0,6	0,6	Référence : 2,0 mg/l Aucun changement anormal
Métaux					
Aluminium	µg/l	<10	60	11	Référence : 200 µg/l
Arsenic	µg/l	<5	<5	<5	10 µg/l
Cadmium	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	5,0 µg/l
Chrome total	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	50 µg/l
Chrome 6+	µg/l	<5	<5	<5	
Cuivre	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	Réf. :1000 µg/l
Manganèse	µg/l	<1,0	9,5	1,7	Réf. :50 µg/l
Mercuré	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	1 µg/l
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	20 µg/l
Plomb	µg/l	<5	<5	<5	10 µg/l
Potassium	µg/l	1400	1600	1600	
Zinc	µg/l	<2,0	6,4	<2,0	

⁵ Arrêté du 21/01/ 2010 modifié par arrêté du 9/12/15 puis du 4 août 2017

⁶ Teneurs en bleu : valeur inférieure à celle du 02 mai 2019

⁷ Teneurs en rouge : valeur supérieure à celle du 02 mai 2019

Paramètre	Unité	Pz1 (prélèvt: 14/10/19)	Pz2 (prélèvt: 14/10/19)	Pz3 (prélèvt: 14/10/19)	Valeur limite ou référence de qualité Eaux traitées
Somme 16 Hydrocarbures Polyc. Arom. (HAP)	µg/l	-	-	-	0,1 µg/l
Composés Aromatiques (BTEX)					
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	1,0 µg/l
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	-
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	-
M,p-Xylène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	-
o-Xylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	-
COHV (tout élément)	µg/l	<LD	<LD	<LD	
TPH					
F. aliphatique C5-C6	µg/l	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C6-C8	µg/l	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C8-C10	µg/l	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C16-C21	µg/l	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C21-C35	µg/l	<10	<10	<10	-
F. aliphatique C35-C40	µg/l	<10	<10	<10	-
Somme fractions hydroc. aliphatiques	µg/l	nd	nd	nd	-
TPH somme aromatiques C7-C40	µg/l	nd	nd	nd	-
Somme fractions hydroc. aliphatiques et aromatiques	µg/l	nd	nd	nd	-
Phtalates					
Somme	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	-

Paramètre	Unité	Pz1 (prélèvt : 14/10/19)	Pz2 (prélèvt : 14/10/19)	Pz3 (prélèvt : 14/10/19)	Valeur limite ou référence de qualité Eaux traitées
HCT					
Somme C10-C40	µg/l	<50	<50	<50	-
Fraction C10-C12	µg/l	<10	<10	<10	-
Fraction C12-C16	µg/l	<10	<10	<10	-
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	-
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	-
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	-
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	-
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	-
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	-
Explosifs	µg/l	Tout élément inférieur à la limite de détection			

*1 : limite détection augmentée du fait de la matrice

Tableau 5 : Zone Nivouville - Récapitulatif des principales caractéristiques physico-chimiques des eaux vis-à-vis des normes de potabilité

4.3.2 Paramètres radiologiques

Concernant le tritium, les résultats obtenus sur les eaux des 3 piézomètres restent inférieurs à la limite de détection (2,4 bq/l).

Concernant les activités alpha global, et bêta global, les résultats sont les suivants :

	Nivouville PZ1	Nivouville PZ2	Nivouville PZ3	Seuils de contrôle indicateur DI
Indice alpha global (Bq/l)	0,16 +/- 0,05 ⁸	0,14 +/- 0,05	0,32 +/- 0,09	0,1
Indice bêta global (Bq/l)	<LD (0,11)	0,11 +/- 0,07	0,11 +/- 0,07	1,0

Tableau 6 : Zone Nivouville – valeurs des indices alpha et bêta sur les eaux des 3 piézomètres

Pour l'échantillon Nivouville PZ2 où la teneur la plus élevée en radium 226 a été quantifiée, la DI est la suivante : Uranium 238 : Concentration dérivée de 3,0 bq/l et Radium 226 : Concentration dérivée de 0,5 bq/l

$$\sum \frac{Ci(\text{obs})}{Ci(\text{der})} = 0,0042 / 3,0 + 0,011 / 0,5 = 0,023 \text{ bq/l}$$

Etant très inférieure à 1, la dose indicative DI est donc inférieure à la référence de qualité de 0,1 mSv. Il en est de même pour PZ1 et PZ3.

En outre, l'activité bêta globale des 3 échantillons ne dépasse pas la valeur guide de 1 bq/l. avec un maximum de 0,11 bq/l sur PZ2 et PZ3.

⁸ Teneurs en rouge : valeurs supérieures à celles de hautes eaux 2019

4.4 INTERPRETATION DES RESULTATS

L'ensemble des résultats d'analyse ne montre pas de contamination particulière des eaux souterraines par les activités de la zone Nivouville.

La qualité des eaux souterraines est en tous points conforme aux limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

5. BILAN DU SUIVI DE L'ETAT DES EAUX SOUTERRAINES SUR LA ZONE POULMIC

Un état qualitatif des eaux souterraines sur la zone Poulmic est entrepris depuis février 2017 à la suite de la mise en place des piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3.

Le piézomètre complémentaire PZ4, installé à la fin avril 2019, a permis des prélèvements et analyses sur 4 points de suivi à partir de mai 2019.

Les résultats d'analyse utilisés dans les graphiques présentés dans les pages suivantes sont issus des différentes campagnes de prélèvements et d'analyse suivantes :

- ⇒ Campagne EGES de février 2017 (PZ1) et juillet 2017 (PZ2, PZ3) ;
- ⇒ Campagne TERREO de mai 2018 (PZ1, PZ2, PZ3) ;
- ⇒ Campagne EGES d'avril 2019 (PZ1, PZ2, PZ3, PZ4) ;
- ⇒ Campagne TERREO de juin 2019 (PZ1, PZ2, PZ3) .
- ⇒ Campagne EGES d'octobre 2019 (PZ1, PZ2, PZ3, PZ4).

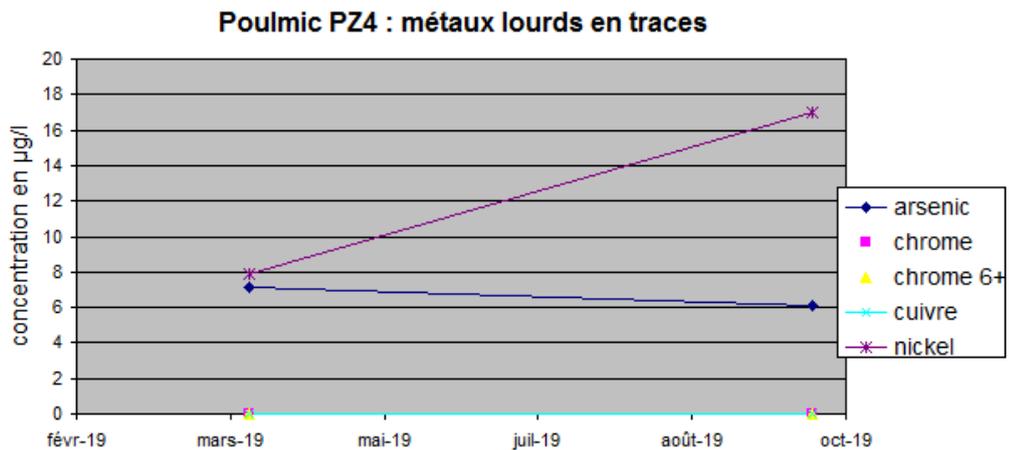
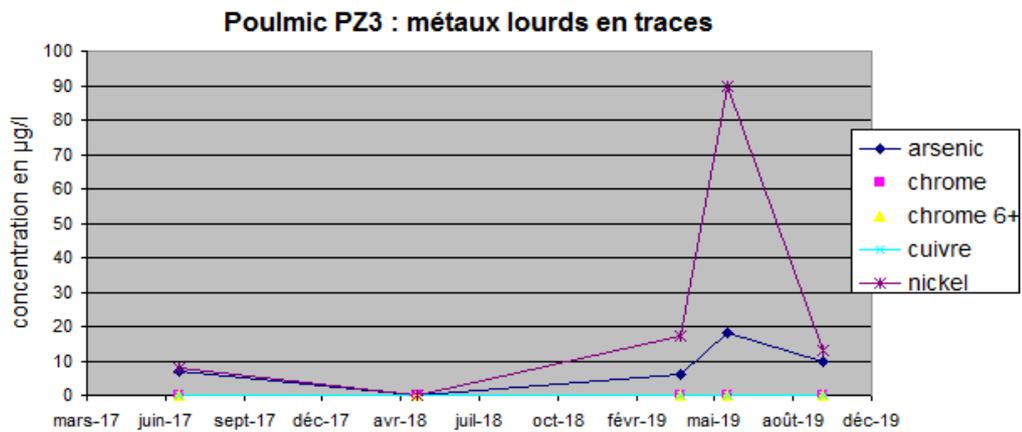
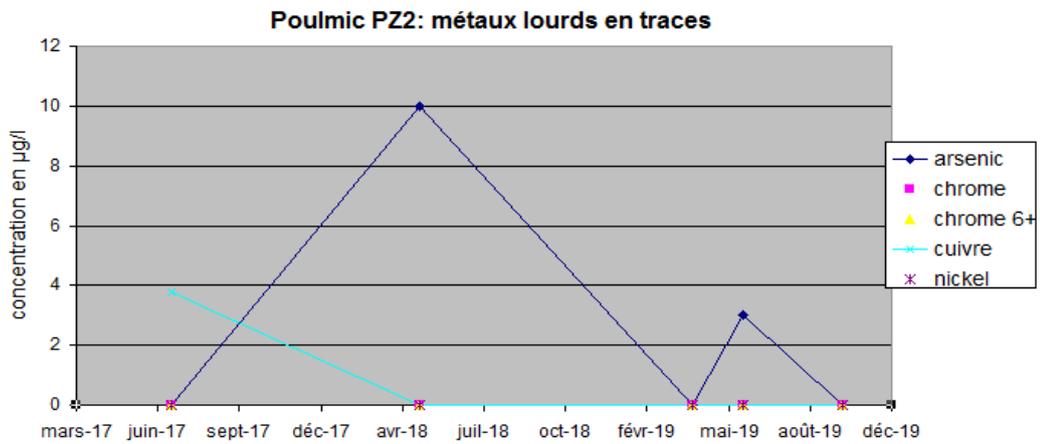
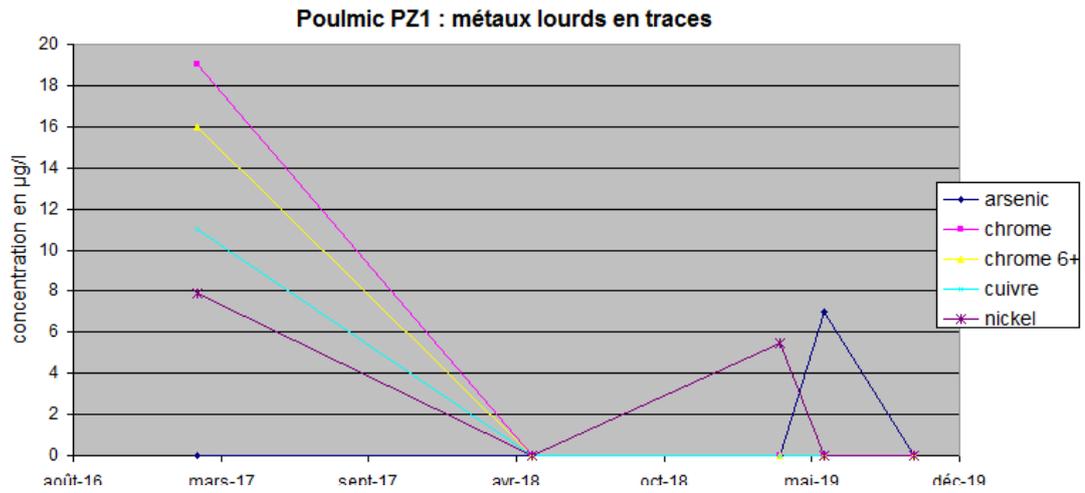
A noter que les programmes d'analyse présentent quelques différences selon les campagnes EGES et TERREO.

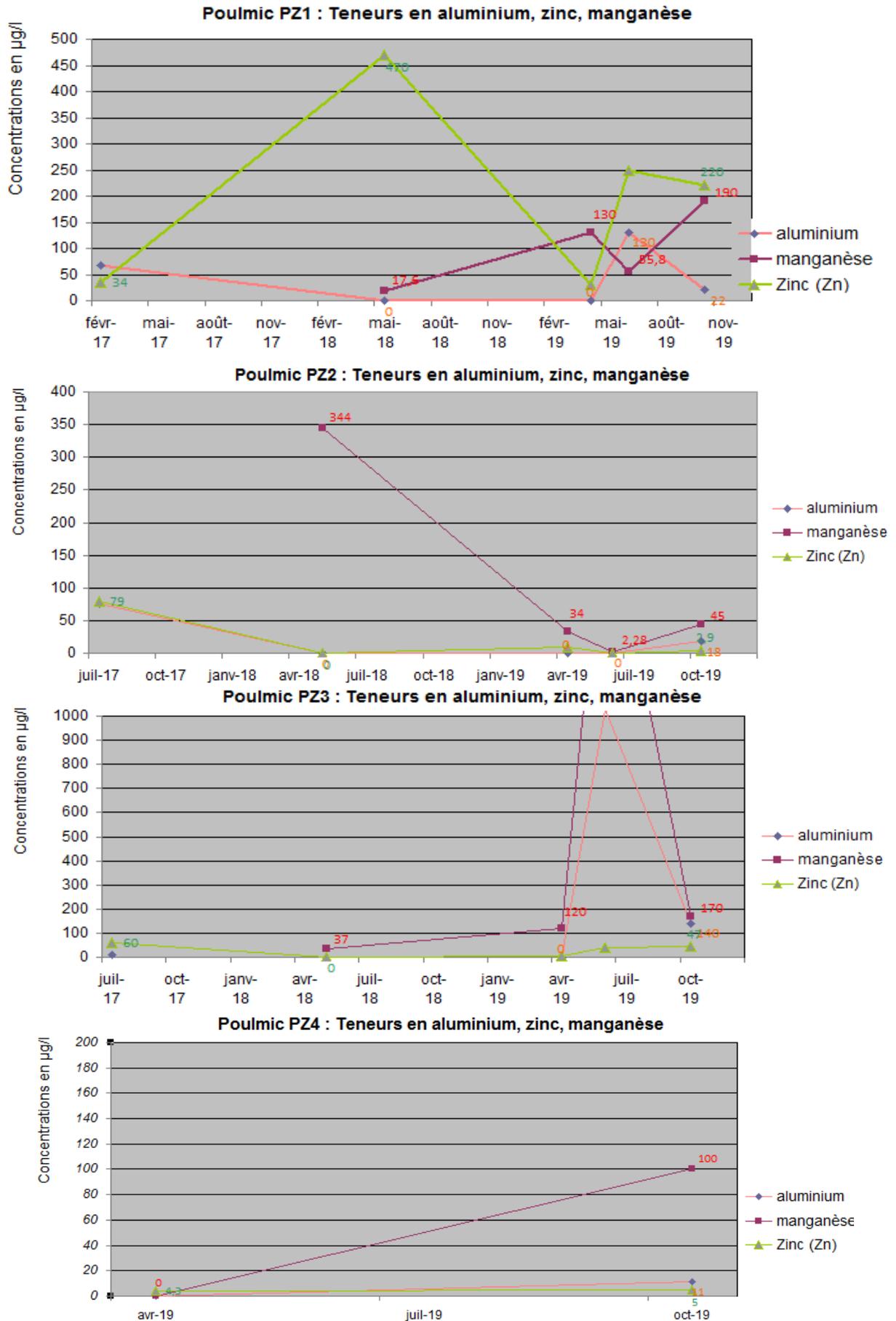
Ainsi seuls 2 explosifs (2,4 dinitrotoluène et octogène) ont été recherchés lors de la campagne TERREO de mai 2018 et aucun en juin 2019.

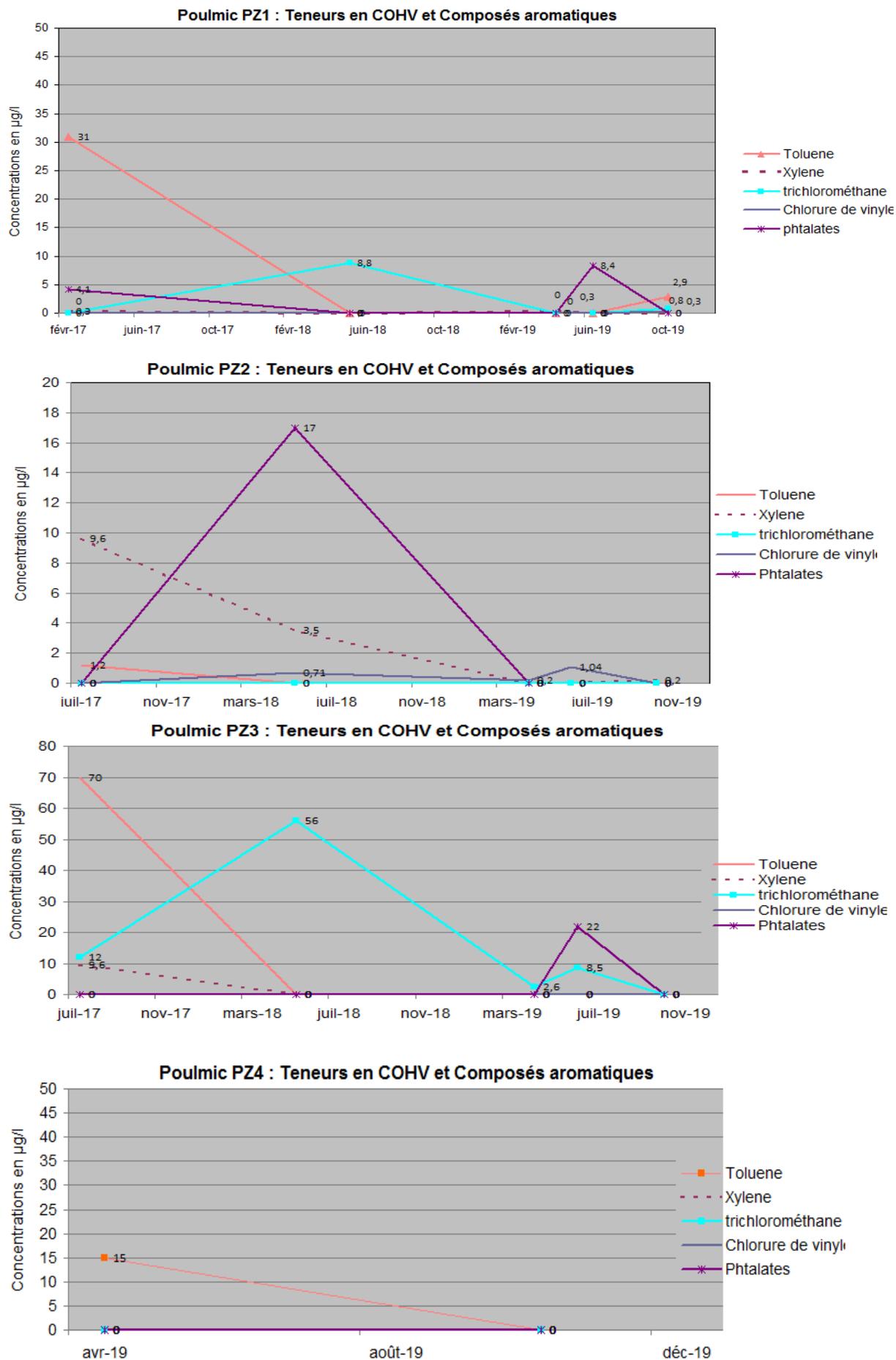
En outre, les fractions hydrocarbures aliphatiques et aromatiques (TPH) n'ont pas été analysées lors des campagnes TERREO.

Afin de visualiser au mieux l'évolution chronologique de la qualité des eaux souterraines, des graphiques d'évolution des teneurs sur les 3 ou 4 (depuis 2019) piézomètres du site, sont présentés par typologie d'éléments chimiques, avec successivement sur chaque page, les paramètres suivants :

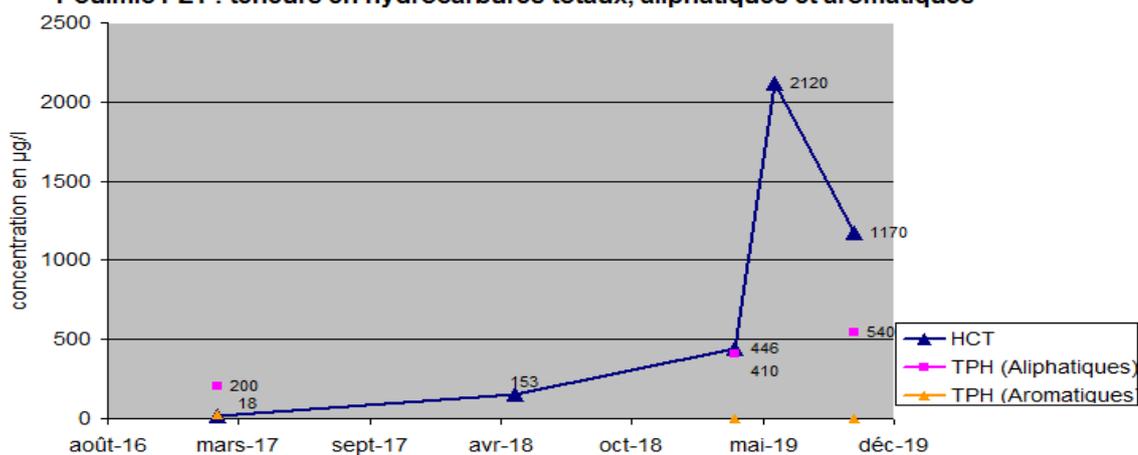
- ⇒ Teneurs en métaux lourds en traces (sauf aluminium, zinc et manganèse) ;
- ⇒ Aluminium, zinc et manganèse ;
- ⇒ Teneurs en hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques ;
- ⇒ Teneurs en COHV et composés aromatiques ;
- ⇒ Teneurs en composés explosifs.



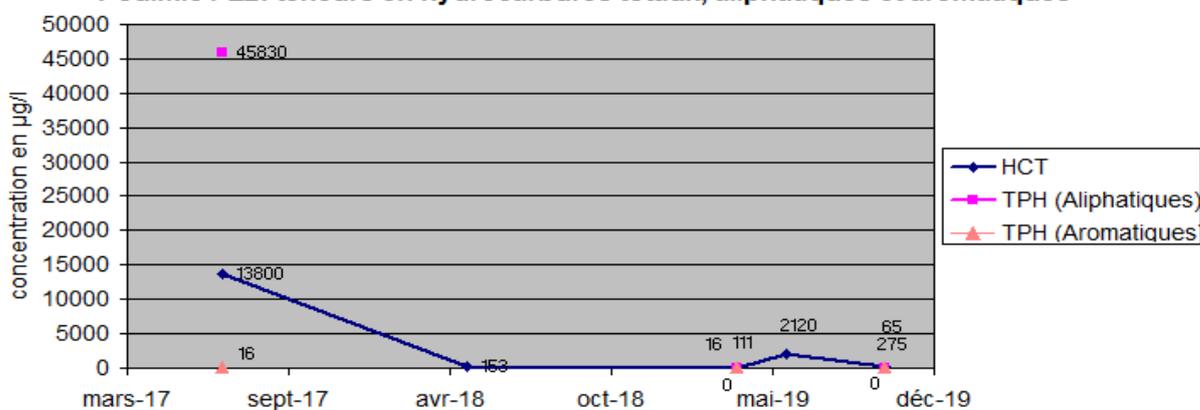




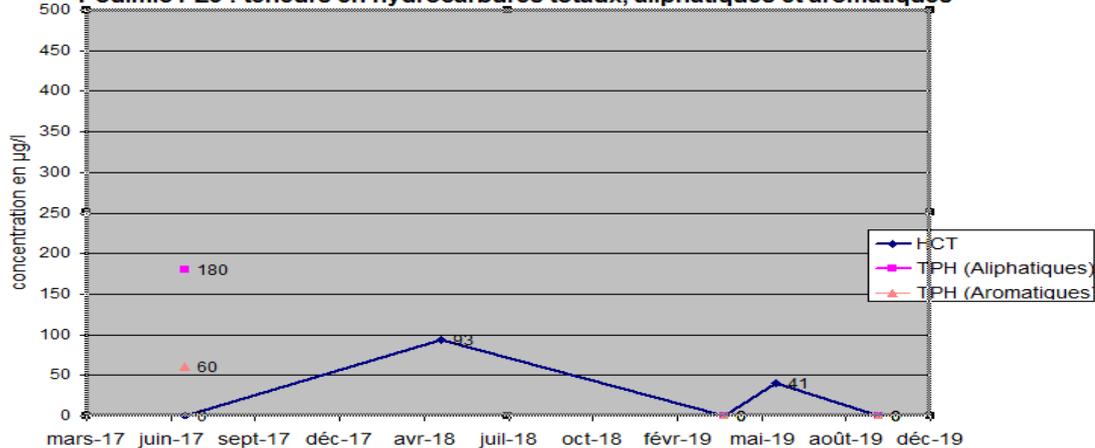
Poulmic PZ1 : teneurs en hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques



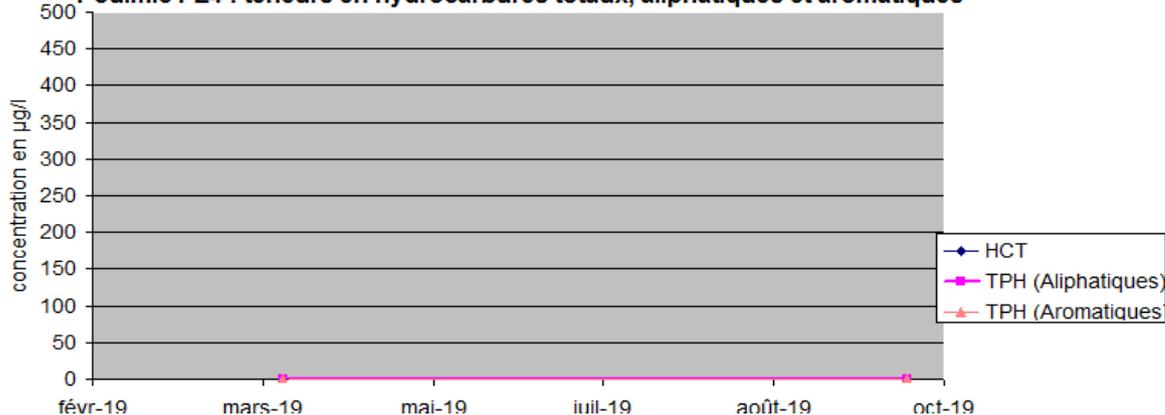
Poulmic PZ2: teneurs en hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques

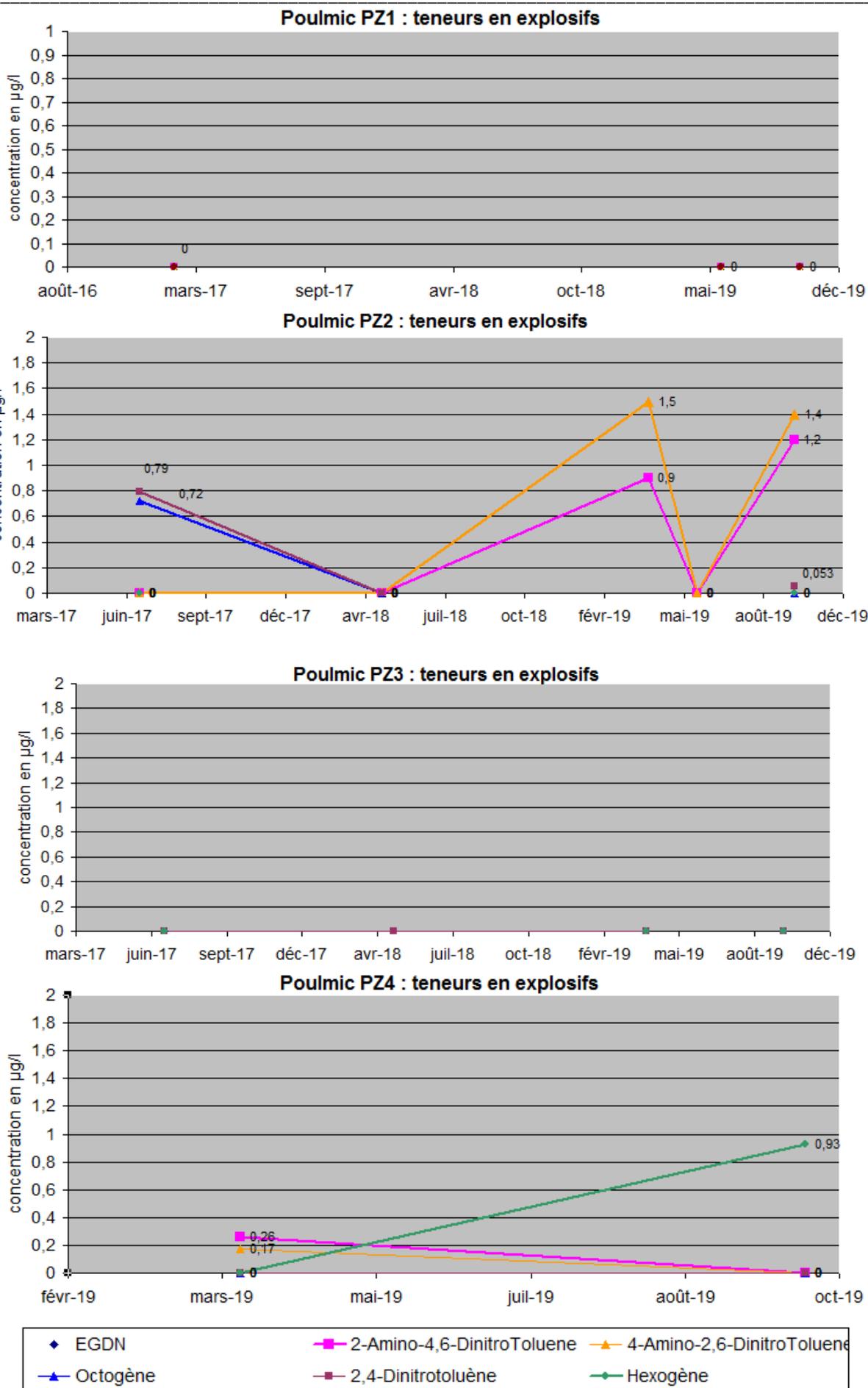


Poulmic PZ3 : teneurs en hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques



Poulmic PZ4 : teneurs en hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques





De l'ensemble des diagrammes précédents, concernant le site de Poulmic, il en résulte de manière synthétique les évolutions suivantes de la qualité des eaux souterraines :

- ⇒ Les principaux métaux lourds présents dans les eaux sont le nickel, le zinc, le manganèse, et dans une moindre mesure, l'arsenic ;
- ⇒ Parmi les COHV et composés aromatiques, l'évolution laisse apparaître une baisse générale avec comme éléments, le toluène, xylènes et le trichlorométhane (ou chloroforme) ;
- ⇒ Les teneurs en phtalates paraissent plus aléatoires ;
- ⇒ Les hydrocarbures totaux sont fortement présents sur PZ1 et en augmentation sensible, avec des fractions carbonées exclusivement aliphatiques ;
- ⇒ Présence persistante d'isomères du dinitrotoluène en PZ2, avec ponctuellement un autre explosif en PZ2 (octogène) et récemment apparition d'hexogène en PZ4 (utilisé en mélange avec d'autres explosifs).

6. CONCLUSION

Les 2 réseaux de suivi de la qualité des eaux souterraines actuellement opérationnels sur les zones Poulmic et Nivouville comportent respectivement 4 et 3 piézomètres contrôlant la nappe présente dans les formations détritiques continentales et la craie à silex qui leur fait suite en profondeur.

Si la direction d'écoulement des eaux souterraines sur la zone Nivouville reste peu précise, mais orientée vers l'Ouest- Sud Ouest, celle de la zone Poulmic apparaît clairement orientée du Nord vers le Sud.

La campagne de suivi de la qualité des eaux souterraines pour la période des basses eaux 2019 a été effectuée simultanément sur les 2 zones à la mi-octobre 2019.

Sur la zone Nivouville, la qualité des eaux souterraines répond aux normes en vigueur pour un usage eau potable sur les 3 points de suivi que ce soit pour les paramètres chimiques ou radiologiques.

Sur la zone Poulmic, impactée par un passif historique plus lourd, les résultats des analyses d'eau souterraine ont montré :

- ⇒ Une présence stable de manganèse, en excès par rapport à la référence eau potable sur 3 points ;
- ⇒ La présence de BTEX, toluène sur les eaux de PZ1, et trace en M,p-Xylène sur PZ2 ;
- ⇒ Toujours des solvants organochlorés (COHV- Chloroforme) sur les eaux de PZ3, apparition en PZ1, et trace de chlorure de vinyle en PZ 1 (au lieu de PZ2 en hautes eaux) ;
- ⇒ Stabilité des fractions hydrocarbures aliphatiques en PZ1 et forte augmentation sur PZ2 (fraction hydrocarbures légers volatils) ;
- ⇒ Présence persistante d'explosifs en mélange ;
- ⇒ Les paramètres radiologiques montrent une activité alpha dépassant sur 3 points les seuils de 0,1 Bq/L, mais les doses indicatives DI restent inférieures à la valeur paramétrique de 0,1 mSv ;
- ⇒ Enfin, un dégagement d'hydrogène sulfuré sur PZ2 et PZ4 traduisant un milieu réducteur avec réduction des sulfates qu'il conviendrait de quantifier au détecteur multi-gaz. lors d'un prochain contrôle.

Par comparaison avec les analyses des campagnes précédentes réalisée depuis 2017, il se confirme que l'évolution de la qualité des eaux souterraines apparaît plutôt rapide compte tenu d'un milieu aquifère faiblement perméable, traduisant des sources de contamination des eaux à faible distance des points de suivi.

EGES le 16/01/2020
Yves LEMORDANT

ANNEXES

- 1. - FICHES DES PRELEVEMENTS D'EAU SUR LA ZONE POULMIC PZ1, PZ2, PZ3 ET PZ4**
- 2. - FICHES DES PRELEVEMENTS D'EAU SUR LA ZONE NIVOUVILLE PZ1, PZ2, PZ3**
- 3. - RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES D'EAU SOUTERRAINE (BORDEREAUX LABORATOIRE)**
- 4. - RESULTATS DES ANALYSES RADIOLOGIQUES D'EAU SOUTERRAINE (BORDEREAUX LABORATOIRE)**

ANNEXE 1

FICHES DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE SUR LA ZONE POULMIC (PZ1, PZ2, PZ3 ET PZ4)

EAR 279 CHATEAUDUN SITE DE POULMIC / PIEZOMETRE PZ1

FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DU 16 OCTOBRE 2019

IDENTIFICATION - LOCALISATION

- *Indice national / Désignation** : Déclaration effectuée (attente numéro d'inventaire national)
- *Commune* : Villemaury
- *Lieu-dit ou dénomination usuelle* : «Hangards de Poulmic»
- *Carte topographique IGN 1/25 000* : La Chapelle-du-Noyer (n°2019 E)
- *Carte géologique BRGM 1/50 000* : Cloyes sur le Loir (n°361)
- *Coordonnées (Lambert 93)* :
X = 579 817,56 m ; Y = 677 3834,83 m
- *Altitude au sol (m NGF)* : Z ~ 131,90 m NGF
- *Nivellement* : relatif/ PZ2 et PZ3

PLAN DE SITUATION



© Copyright IGN extrait Géoportail

CARACTERISTIQUES GENERALES

- *Nature du point d'eau* : piézomètre
- *Usage du point* : prélèvement d'échantillons
- *Etat du point d'eau* : fermeture cadenas
- *Etat du sol* : terrain enherbé dur
- *Accessibilité* : conditions d'accessibilité de l'EAR 279

FICHE (suite)

PIEZOMETRE PZ1

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

- Date de réalisation de l'ouvrage : 06 au 07 février 2017, approfondi le 21 juin 2017.
- Nom de l'entreprise : SOLTECHNIC
- Propriétaire et exploitant de l'ouvrage : EAR279
- Profondeur : 25,40 m/sol.
- Diamètre de foration : 170 puis 89 mm • Cimentation en tête de tubage : oui
- Aquifère capté : Eocène (formations détritiques)
Profondeur tête crépines : 15 m
Profondeur pied crépines : 25 m
Profondeur eau : 18,50 m/sol soit cote altimétrique : 114,0 m
- Protection de l'en-tête : tête métallique cadénassée à +0,60 m hors sol
- Margelle ciment : oui : hauteur/sol : 0,15 m
- Equipement de pompage sur place : non
- Débit estimé : quelques l/mn

COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Coupe géologique

Prof. (m)	Description	stratigraphie
9	Calcaires à silex, marnes blanches	Eocène
29,5	Formations détritiques continentales	Eocène

Coupe technique

Prof. (m)	Description
0 - 12	Tubage PVC plein Ø 103/113 mm
12 - 20,7	Tubage PVC crépiné Ø 103/113 mm
0 - 15	Tubage PVC plein Ø 64/75 mm
15 - 26	Tubage PVC crépiné Ø 64/75 mm

PRELEVEMENT

- Moyens : Pompe immergée électrique (type Mega-Purger)
Eau filtrée sur site (80 µm) pour certaines analyses radiologiques
- Débit et durée pompage avant prélèvement : 3 l/mn durant 10 mn
- Durée totale des prélèvements : 4 h

DONNEES QUALITE MESUREES IN SITU

Conductivité : 640,7 microS /cm (conductimètre Mettler Toledo F3 FiveGo)

Température : 14,0 °C

Ph : 7,07 (pHmètre Mettler Toledo Seven2Go)

DONNEES QUALITE MESUREES EN LABORATOIRE AGREE

HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, Al, Cr6+, fractions carbonées des hydrocarbures (spécification aliphatique et aromatique des C9-C40), PCB, Phtalates, DBO5, DCO, COT, I Phénol, MES, analyse de radionucléides (activité alpha globale, activité bêta globale, tritium, radium 226 et 228, U total, 235 et 238, Plomb 210, Thorium 228 et 232, Polonium 210), 20 composés explosifs.

EAR 279 CHATEAUDUN SITE DE POULMIC / PIEZOMETRE PZ2

FICHE DE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DU 16 OCTOBRE 2019

IDENTIFICATION - LOCALISATION

- *Indice national / Désignation** : Déclaration effectuée (attente numéro d'inventaire national)
- *Commune* : Villemaury
- *Lieu-dit ou dénomination usuelle* : «Hangards de Poulmic»
- *Carte topographique IGN 1/25 000* : La Chapelle-du-Noyer (n°2019 E)
- *Carte géologique BRGM 1/50 000* : Cloyes sur le Loir (n°361)
- *Coordonnées (Lambert 93)* :
X = 579 911,95 m ; Y = 677 3750,75 m
- *Altitude au sol (m NGF)* : Z ~ 131,21 m
- *Nivellement* : relatif/ PZ1 et PZ3

PLAN DE SITUATION



© Copyright IGN extrait Géoportail

CARACTERISTIQUES GENERALES

- *Nature du point d'eau* : piézomètre
- *Usage du point* : prélèvement d'échantillons
- *Etat du point d'eau* : fermeture cadenas (idem PZ1 ET PZ3)
- *Etat du sol* : terrain enherbé
- *Accessibilité* : conditions d'accessibilité de l'EAR 279

FICHE (suite)

PIEZOMETRE PZ2

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

- Date de réalisation de l'ouvrage : 17 juillet 2017.
- Nom de l'entreprise : SOLTECHNIC
- Propriétaire et exploitant de l'ouvrage : EAR279
- Profondeur : 32,40 m/sol.
- Diamètre de foration : 120 mm
- Cimentation en tête de tubage : oui
- Aquifère capté : Eocène/Crétacé sup
Profondeur tête crépines : 15 m
Profondeur pied crépines : 32 m
Profondeur eau : 21,50 m, soit cote altimétrique : 110,41 m
- Protection de l'en-tête : tête métallique cadenassée à +0,70 m hors sol
- Margelle ciment : pui : hauteur/sol : 0,20 m
- Equipement de pompage sur place : non
- Débit estimé : plus important que sur PZ1 et PZ3

COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Coupe géologique

Prof. (m)	Description	stratigraphie
1 - 8	Calcaires à silex	Eocène
8 - 26,5	Formations détritiques continentales	Eocène
26,5 - 32	Calcaire crayeux	Eocène/Crétacé sup

Coupe technique

Prof. (m)	Description
0 - 15	Tubage PVC plein Ø 64/75mm
15 - 32	Tubage PVC crépiné Ø 64/75 mm

PRELEVEMENT

- Moyens : Pompe immergée électrique (type Mega-Purger)
Eau filtrée sur site (80 µm) pour certaines analyses radiologiques
- Débit et durée pompage avant prélèvement : 3 - 4 l/mn durant 15 mn

DONNEES QUALITE MESUREES IN SITU

Eau claire mais fort dégagement d'hydrogène sulfuré

Conductivité : 707,2 microS /cm (conductimètre Mettler Toledo F3 FiveGo)

Température : 13,4 °c ; pH = 7,18 (pHmètre Mettler Toledo Seven2Go)

DONNEES QUALITE MESUREES EN LABORATOIRE AGREE

HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, Al, Cr6+, fractions carbonées des hydrocarbures (spécification aliphatique et aromatique des C9-C40), PCB, Phtalates, DBO5, DCO, COT, I Phénol, MES, analyse de radionucléides (activité alpha globale, activité bêta globale, tritium, radium 226 et 228, U total, 235 et 238, Plomb 210, Thorium 228 et 232, Polonium 210), 20 composés explosifs.

EAR 279 CHATEAUDUN SITE DE POULMIC / PIEZOMETRE PZ3

FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DU 16 OCTOBRE 2019

IDENTIFICATION - LOCALISATION

- *Indice national / Désignation** : Déclaration effectuée (attente numéro d'inventaire national)
- *Commune* : Villemaury
- *Lieu-dit ou dénomination usuelle* : «Hangards de Poulmic»
- *Carte topographique IGN 1/25 000* : La Chapelle-du-Noyer (n°2019 E)
- *Carte géologique BRGM 1/50 000* : Cloyes sur le Loir (n°361)
- *Coordonnées (Lambert 93)* :
X = 579 725,93 m ; Y = 677 3693,62 m
- *Altitude au sol (m NGF)* : Z ~ 131,10 m NGF
- *Nivellement* : relatif/ PZ2 et PZ1

PLAN DE SITUATION



© Copyright IGN extrait Géoportail

CARACTERISTIQUES GENERALES

- *Nature du point d'eau* : piézomètre
- *Usage du point* : prélèvement d'échantillons
- *Etat du point d'eau* : fermeture cadenas
- *Etat du sol* : terrain enherbé dur
- *Accessibilité* : conditions d'accessibilité de l'EAR 279

FICHE (suite)

PIEZOMETRE PZ3

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

- *Date de réalisation de l'ouvrage* : 08 février 2017, approfondi le 22 juin 2017.
- *Nom de l'entreprise* : SOLTECHNIC
- *Propriétaire et exploitant de l'ouvrage* : EAR279
- *Profondeur* : 24,30 m/sol.
- *Diamètre de foration* : 170 puis 89 mm
- *Cimentation en tête de tubage* : oui
- *Aquifère capté* : Eocène (formations détritiques)
Profondeur tête crépines : 15 m
Profondeur pied crépines : 24,2 m
Profondeur eau : 21,65 m top tube, soit cote altimétrique : 110,05 m
- *Protection de l'en-tête* : tête métallique cadénassée à +0,60 m hors sol
- *Margelle ciment* : oui : hauteur/sol : 0,17 m
- *Équipement de pompage sur place* : non
- *Débit estimé* : de l'ordre de qq dizaines de l/mn

COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Coupe géologique

Prof. (m)	Description	Stratigraphie
10	Calcaires à silex, marnes blanches	Eocène
16,5	Marnes ocre, argille gris vert ou blanchâtre (formation détritique)	Eocène
23	Calcaire crayeux à silex	Eocène

Coupe technique

Prof. (m)	Description
0 - 12	Tubage PVC plein Ø 103/113 mm
12 - 21,5	Tubage PVC crépiné Ø 103/113 mm
0 - 15	Tubage PVC plein Ø 64/75 mm
15 - 25	Tubage PVC crépiné Ø 64/75 mm

PRELEVEMENT

- *Moyens* : Pompe immergée électrique (type Mega-Purger)
Eau filtrée sur site (80 µm) pour certaines analyses
- *Débit et durée pompage avant prélèvement* : 5 l/mn durant 10 mn – plusieurs attentes remontée durant les prélèvements

DONNEES QUALITE MESUREES IN SITU

Conductivité : 600,3 micro S /cm (conductimètre Mettler Toledo F3 FiveGo)

Température : 14,8 °c pH = 6,97 (pHmètre Mettler Toledo Seven2Go)

DONNEES QUALITE MESUREES EN LABORATOIRE AGREE

HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, Al, Cr6+, fractions carbonées des hydrocarbures (spécification aliphatique et aromatique des C9-C40), PCB, Phtalates, DBO5, DCO, COT, I Phénol, MES, analyse de radionucléides (activité alpha globale, activité bêta globale, tritium, radium 226 et 228, U total, 235 et 238, Plomb 210, Thorium 228 et 232, Polonium 210), 20 composés explosifs.

SITE DE POULMIC / PIEZOMETRE PZ4

FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DU 16 OCTOBRE 2019

IDENTIFICATION - LOCALISATION

- *Indice national / Désignation** : Déclaration effectuée (attente numéro d'inventaire national)
- *Commune* : Villemaury
- *Lieu-dit ou dénomination usuelle* : «Hangards de Poulmic»
- *Carte topographique IGN 1/25 000* : La Chapelle-du-Noyer (n°2019 E)
- *Carte géologique BRGM 1/50 000* : Cloyes sur le Loir (n°361)
- *Coordonnées (Lambert 93)* :
X = 579 811,73 m ; Y = 677 3660,59 m
- *Altitude au sol (m NGF)* : Z ~ 131,36 m NGF
- *Nivellement* : relatif/ PZ3

PLAN DE SITUATION



CARACTERISTIQUES GENERALES

- *Nature du point d'eau* : piézomètre
- *Usage du point* : prélèvement d'échantillons
- *Etat du point d'eau* : fermeture cadenas
- *Etat du sol* : terrain enherbé dur
- *Accessibilité* : conditions d'accessibilité de l'EAR 279

FICHE (suite)

PIEZOMETRE PZ4

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

- *Date de réalisation de l'ouvrage* : 23 au 24 avril 2019.
- *Nom de l'entreprise* : SOLTECHNIC
- *Propriétaire et exploitant de l'ouvrage* : EAR279
- *Profondeur* : 31,60 m/sol.
- *Diamètre de foration* : 150 mm • *Cimentation en tête de tubage* : oui
- *Aquifère capté* : Eocène (formations détritiques)
Profondeur tête crépines : 20 m
Profondeur pied crépines : 31,5 m
Profondeur eau : 21,915 m /top tube soit 109,945 m
- *Protection de l'en-tête* : tête métallique cadenassée à +0,50 m hors sol
- *Margelle ciment* : cimentation au sol
- *Equipement de pompage sur place* : non
- *Débit estimé* : de l'ordre de 2 à 3 m³/h

COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Coupe géologique

Prof. (m)	Description	stratigraphie
0,5 à 10,2	Calcaires à silex, marnes blanches	Eocène
10,2 à 24,5	Marnes blanches, calcaire à très nbx silex (formation détritique)	Eocène
24,5 – 31,5	Craie à silex	Eocène

Coupe technique

Prof. (m)	Description
0 - 20	Tubage PVC plein Ø 104/114 mm
20 - 32,10	Tubage PVC crépiné Ø 104/114 mm

PRELEVEMENT

- *Moyens* : Pompe immergée électrique (type Mega-Purger)
Eau filtrée sur site (80 µm) pour certaines analyses radiologiques
- *Débit et durée pompage avant prélèvement* : 5 l/mn durant 20 mn. *Fin prélèvements* : niveau à 21,96 m/top tube.

DONNEES QUALITE MESUREES IN SITU

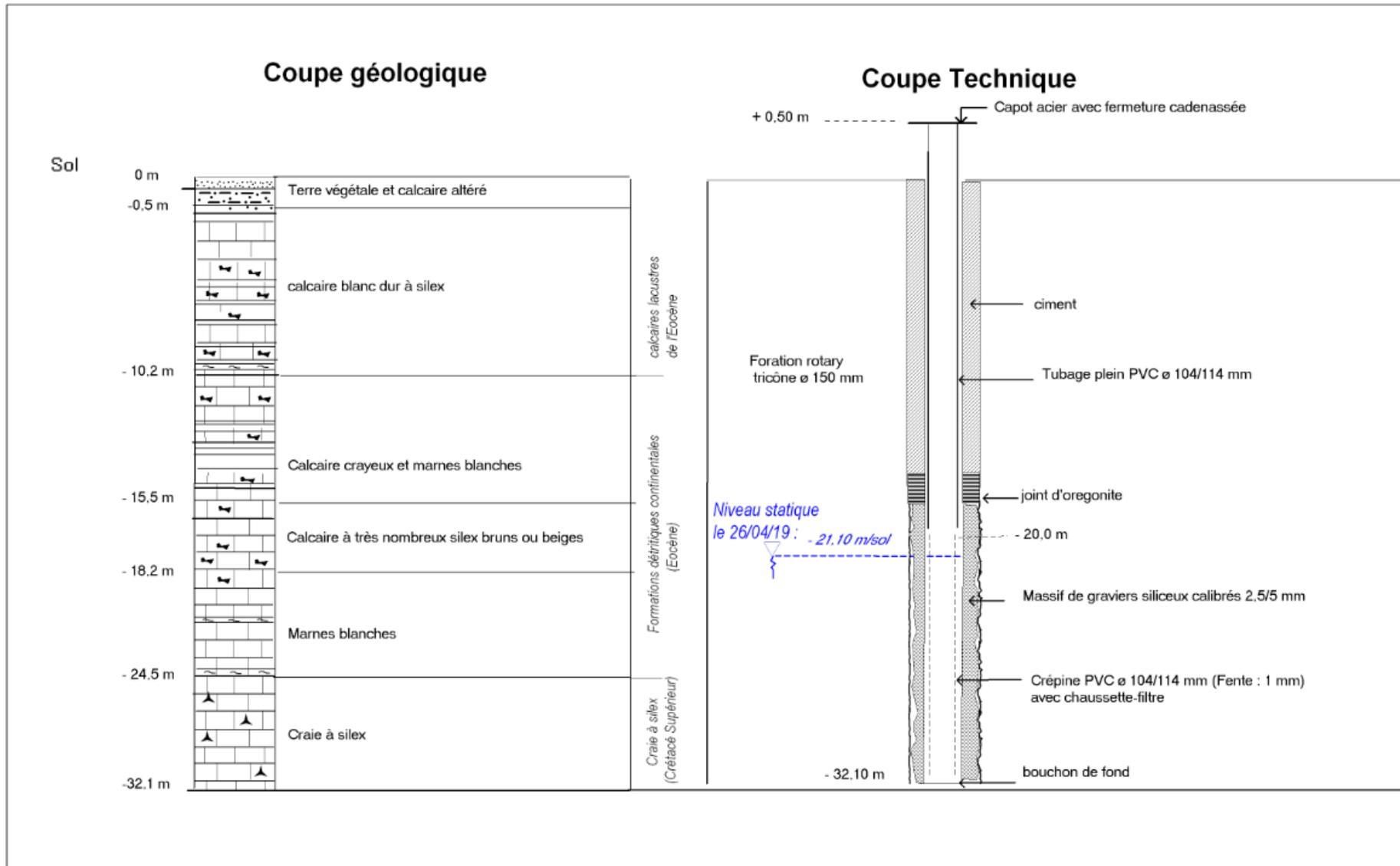
Eau claire mais dégagement d'hydrogène sulfuré

Conductivité : 732,7 microS /cm (conductimètre Mettler Toledo F3 FiveGo)

Température : 13,2 °c pH = 7,20 (pHmètre Mettler Toledo Seven2Go)

DONNEES QUALITE MESUREES EN LABORATOIRE AGREE

HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, Al, Cr6+, fractions carbonées des hydrocarbures (spécification aliphatique et aromatique des C9-C40), PCB, Phtalates, DBO5, DCO, COT, I Phénol, MES, analyse de radionucléides (activité alpha globale, activité bêta globale, tritium, radium 226 et 228, U total, 235 et 238, Plomb 210, Thorium 228 et 232, Polonium 210), 20 composés explosifs.



ANNEXE 2

FICHES DE PRELEVEMENT D'EAU SOUTERRAINE SUR LA ZONE NIVOUVILLE (PZ1, PZ2, PZ3)

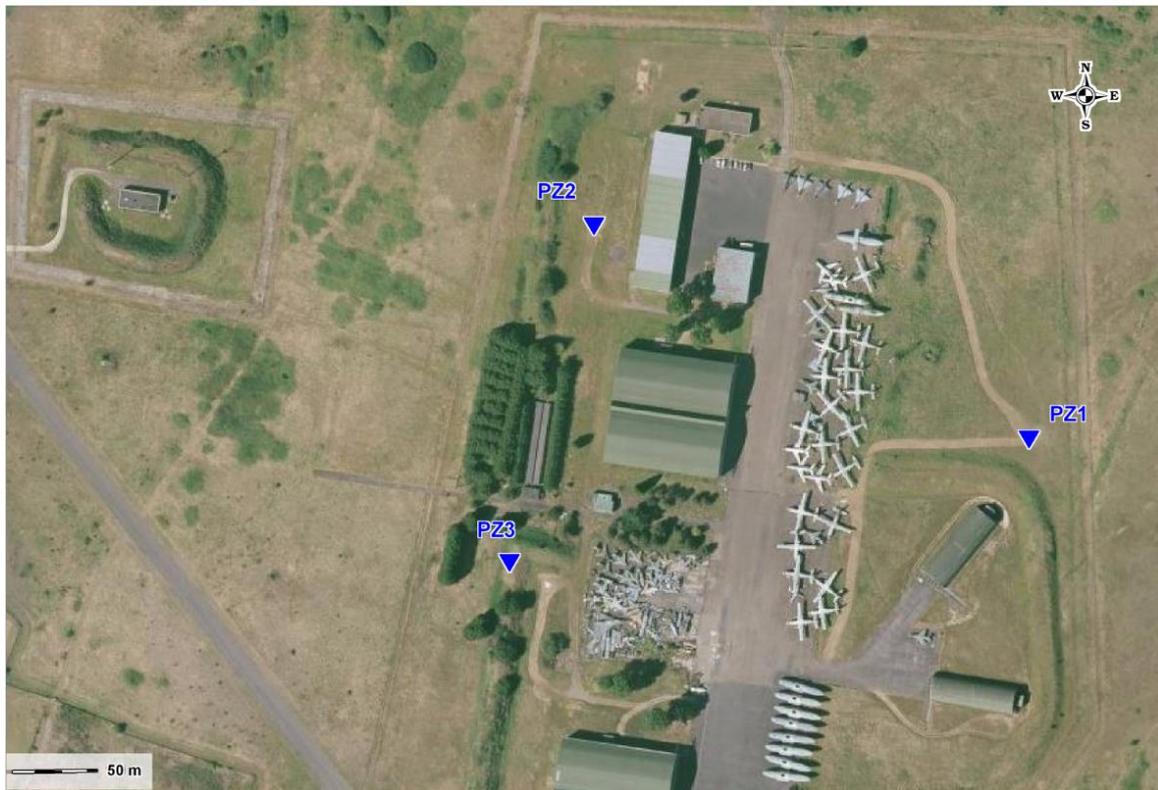
EAR 279 CHATEAUDUN SITE DE NIVOUVILLE / PIEZOMETRE PZ1

FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DU 14 OCTOBRE 2019

IDENTIFICATION - LOCALISATION

- *Indice national / Désignation** :
- *Commune* : **Châteaudun**
- *Lieu-dit ou dénomination usuelle* : «**Nivouville**»
- *Carte topographique IGN 1/25 000* : **La Chapelle-du-Noyer (n°2019 E)**
- *Carte géologique BRGM 1/50 000* : **Cloyes sur le Loir (n°361)**
- *Coordonnées (Lambert II)* :
X = 527 920,91 m ; Y = 2339 928,70 m
- *Altitude au sol (m NGF)* : **Z : 131,30 m NGF**
- *Nivellement* :

PLAN DE SITUATION



© Copyright IGN extrait Géoportail

CARACTERISTIQUES GENERALES

- Nature du point d'eau : **piézomètre**
- Usage du point : **prélèvement d'échantillons**
- Etat du point d'eau : **fermeture cadenas**
- ~~Etat du sol : terrain enherbé dur~~

FICHE (suite)

PIEZOMETRE PZ1

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

- Date de réalisation de l'ouvrage :
- Nom de l'entreprise :
- Propriétaire et exploitant de l'ouvrage : EAR279
- Profondeur : 29 m/sol.
- Diamètre de foration : ● Cimentation en tête de tubage : oui
- Aquifère capté : craie à silex
Profondeur tête crépines : 16 m
Profondeur pied crépines : 29 m
Profondeur eau : 20,60 m/sol
- Protection de l'en-tête : tête métallique cadenassée à +0,60 m hors sol
- Margelle ciment :
- Equipement de pompage sur place : non
- Débit estimé :

COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Coupe géologique

Prof. (m)	Description	Stratigraphie

Coupe technique

Prof. (m)	Description
0 - 16	Tubage PVC plein Ø 64 mm
16 - 29	Tubage PVC crépiné Ø 64 mm

PRELEVEMENT

- Moyens : Pompe immergée électrique (type Mega-Purger) descendue à 24 m
Eau filtrée sur site (80 µm) pour certaines analyses
- Débit et durée pompage avant prélèvement : 5 l/mn durant 15 mn
- Durée totale des prélèvements : 1 h

DONNEES QUALITE MESUREES IN SITU

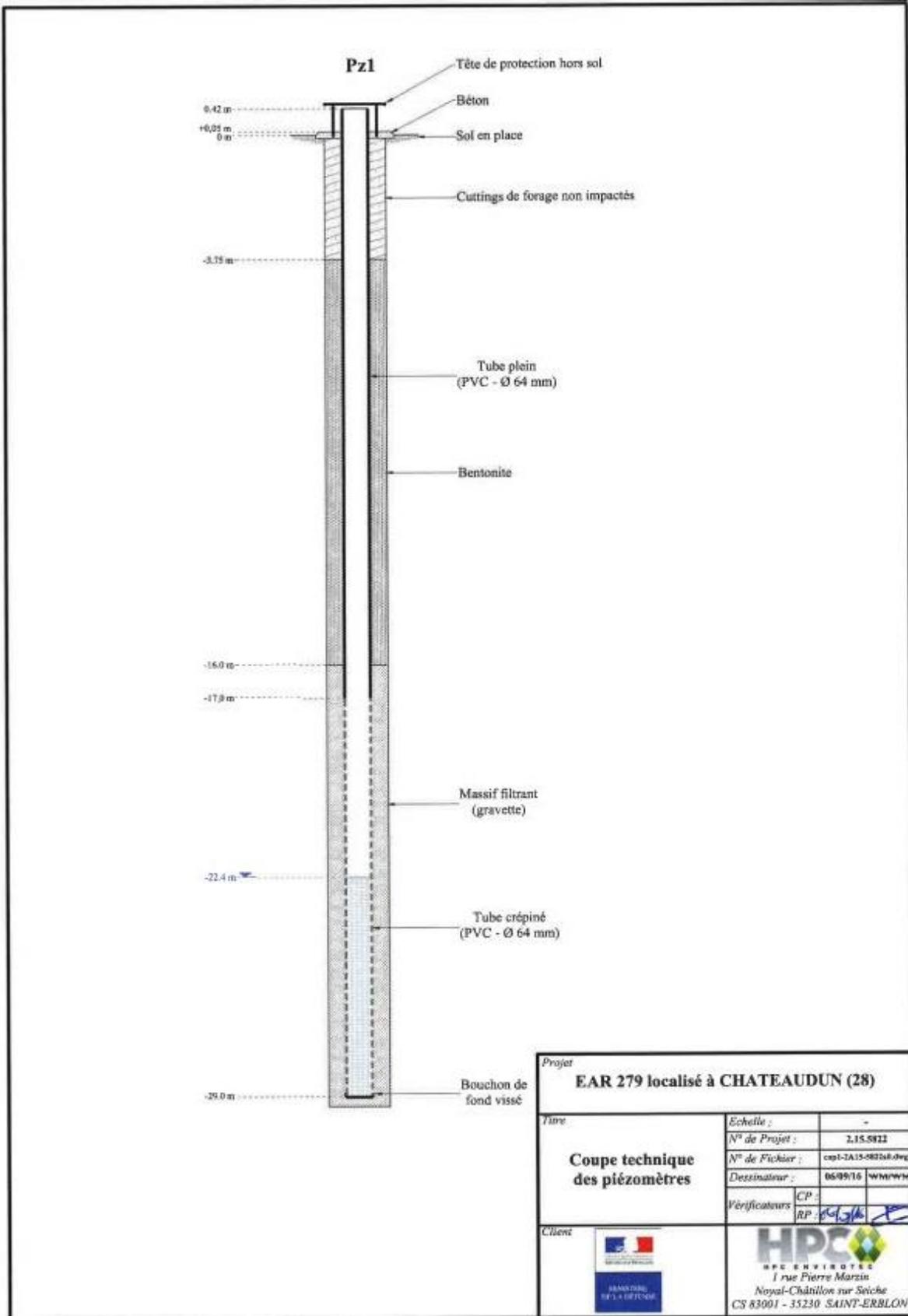
Conductivité : 541,3 microS /cm (conductimètre Mettler Toledo FiveGo)

Température : 15,0 °C

Ph : 6,82 (pHmètre Mettler Toledo Seven2Go)

DONNEES QUALITE MESUREES EN LABORATOIRE AGREE

HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, Al, Cr6+, fractions carbonées des hydrocarbures (spécification aliphatique et aromatique des C9-C40), PCB, Phtalates, DBO5, DCO, COT, I Phénol, MES, analyse de radionucléides (activité alpha globale, activité bêta globale, tritium, radium 226 et 228, U total, 235 et 238, Plomb 210, Thorium 228 et 232, Polonium 210), 20 composés explosifs.



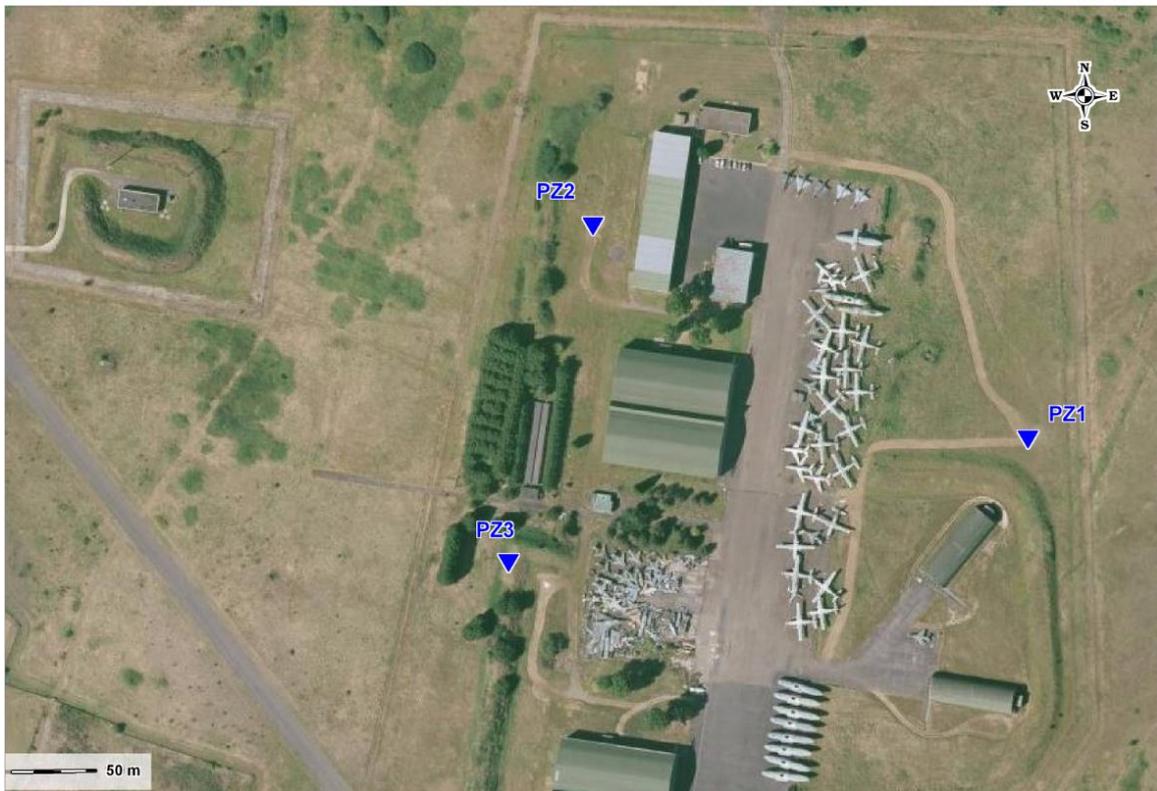
EAR 279 CHATEAUDUN SITE DE NIVOUILLE / PIEZOMETRE PZ2

FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DU 14 OCTOBRE 2019

IDENTIFICATION - LOCALISATION

- *Indice national / Désignation** :
- *Commune* : **Châteaudun**
- *Lieu-dit ou dénomination usuelle* : «**Nivouville**»
- *Carte topographique IGN 1/25 000* : **La Chapelle-du-Noyer (n°2019 E)**
- *Carte géologique BRGM 1/50 000* : **Cloyes sur le Loir (n°361)**
- *Coordonnées (Lambert II)* :
X = 527 666,67 m ; Y = 2340 056,03 m
- *Altitude au sol (m NGF)* : **Z : 132,67 m NGF**
- *Nivellement* :

PLAN DE SITUATION



© Copyright IGN extrait Géoportail

CARACTERISTIQUES GENERALES

- *Nature du point d'eau* : **piézomètre**
- *Usage du point* : **prélèvement d'échantillons**
- *Etat du point d'eau* : **fermeture cadenas artillerie**
- *Etat du sol* : **terrain enherbé dur**
- *Accessibilité* : **conditions d'accessibilité de l'EAR 279**

FICHE (suite)

PIEZOMETRE P22

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

- Date de réalisation de l'ouvrage :
- Nom de l'entreprise :
- Propriétaire et exploitant de l'ouvrage : EAR279
- Profondeur : 29 m/sol.
- Diamètre de foration :
- Aquifère capté : craie à silex
- Profondeur tête crépines : 19 m
- Profondeur pied crépines : 29 m
- Profondeur eau : 22,60 m/top tube
- Protection de l'en-tête : tête métallique cadénassée à +0,60 m hors sol
- Margelle ciment :]
- Equipement de pompage sur place : non
- Débit estimé :
- Cimentation en tête de tubage : oui

COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Coupe géologique

Prof. (m)	Description	stratigraphie

Coupe technique

Prof. (m)	Description
0 - 19	Tubage PVC plein Ø 64 mm
169- 29	Tubage PVC crépiné Ø 64 mm

PRELEVEMENT

- Moyens : Pompe immergée électrique (type Mega-Purger) descendue à 25 m
Eau filtrée sur site (80 µm) pour certaines analyses
- Débit et durée pompage avant prélèvement : 5 l/mn durant 20 mn (eau trouble durant 15 mn)
- Durée totale des prélèvements : 1 h – fin à 12h

DONNEES QUALITE MESUREES IN SITU

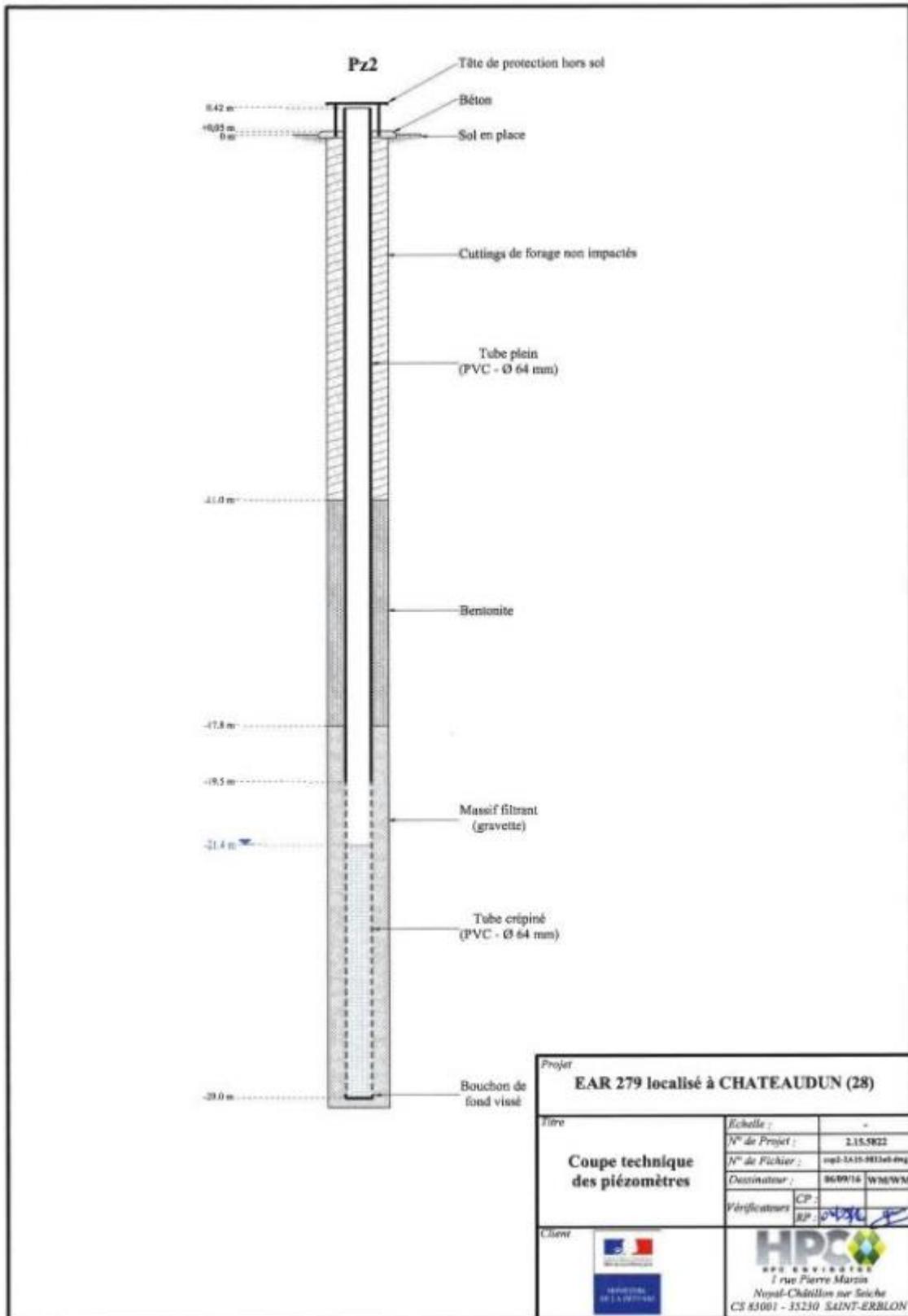
Conductivité : 496,6 micro S /cm (conductimètre Mettler Toledo F3 FiveGo)

Température : 14,10 °C

Ph : 7,16 (pHmètre Mettler Toledo Seven2Go)

DONNEES QUALITE MESUREES EN LABORATOIRE AGREE

HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, Al, Cr6+, fractions carbonées des hydrocarbures (spécification aliphatique et aromatique des C9-C40), PCB, Phtalates, DBO5, DCO, COT, I Phénol, MES, analyse de radionucléides (activité alpha globale, activité bêta globale, tritium, radium 226 et 228, U total, 235 et 238, Plomb 210, Thorium 228 et 232, Polonium 210), 20 composés explosifs.



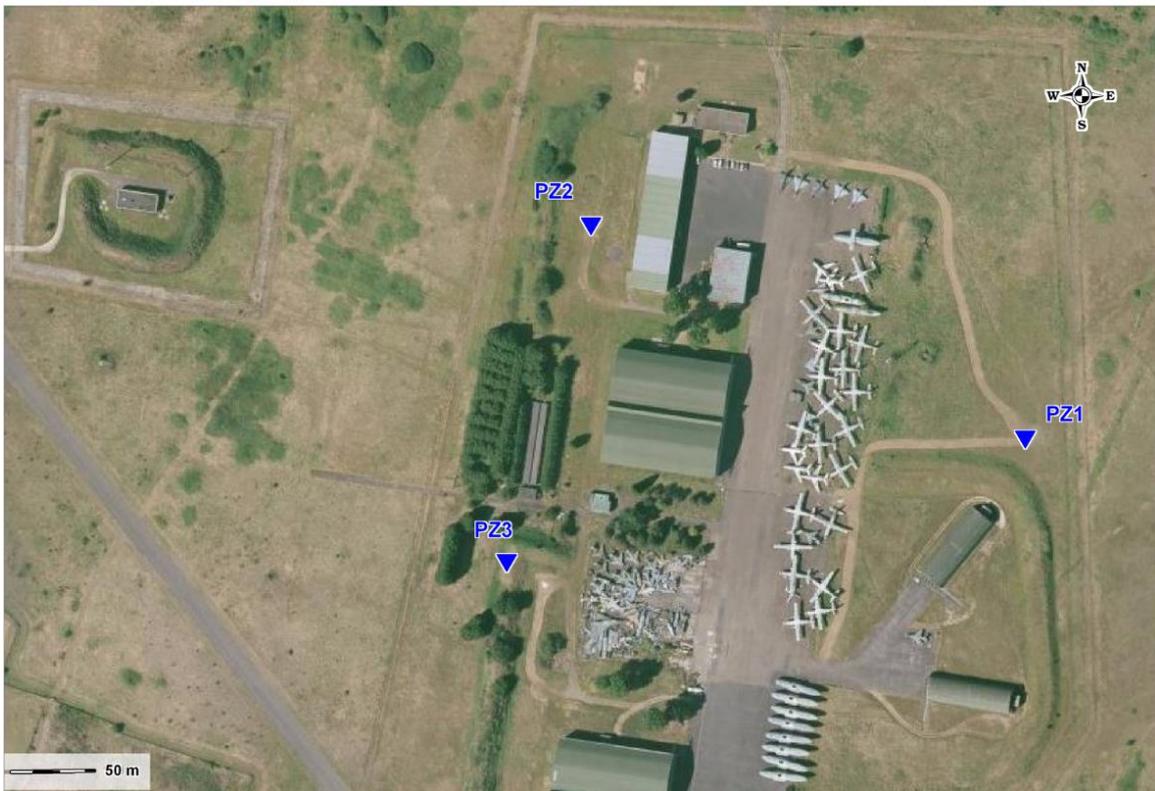
EAR 279 CHATEAUDUN SITE DE NIVOUILLE / PIEZOMETRE PZ3

FICHE DESCRIPTIVE DU PRELEVEMENT DU 14 OCTOBRE 2019

IDENTIFICATION - LOCALISATION

- *Indice national / Désignation** :
- *Commune* : **Châteaudun**
- *Lieu-dit ou dénomination usuelle* : «**Nivouville**»
- *Carte topographique IGN 1/25 000* : **La Chapelle-du-Noyer (n°2019 E)**
- *Carte géologique BRGM 1/50 000* : **Cloyes sur le Loir (n°361)**
- *Coordonnées (Lambert II)* :
X = 527 636,18 m ; Y = 2339 843,80 m
- *Altitude au sol (m NGF)* : **Z : 135,07 m NGF**
- *Nivellement* :

PLAN DE SITUATION



© Copyright IGN extrait Géoportail

CARACTERISTIQUES GENERALES

- *Nature du point d'eau* : **piézomètre**
- *Usage du point* : **prélèvement d'échantillons**
- *Etat du point d'eau* : **fermeture cadenas artillerie**
- *Etat du sol* : **terrain enherbé dur**
- *Accessibilité* : **conditions d'accessibilité de l'EAR 279**

FICHE (suite)

PIEZOMETRE PZ3

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE

- *Date de réalisation de l'ouvrage :*
- *Nom de l'entreprise :*
- *Propriétaire et exploitant de l'ouvrage :* EAR279
- *Profondeur :* 29 m/sol.
- *Diamètre de foration :* ● *Cimentation en tête de tubage :* oui
- *Aquifère capté :* craie à silex
Profondeur tête crépines : 16,5 m
Profondeur pied crépines : 29 m
Profondeur eau : 24,99 m/top tube
- *Protection de l'en-tête :* tête métallique cadenassée à +0,60 m hors sol
- *Margelle ciment :*
- *Equipement de pompage sur place :* non
- *Débit estimé :*

COUPES GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

Coupe géologique

Prof. (m)	Description	stratigraphie

Coupe technique

Prof. (m)	Description
0 - 16,5	Tubage PVC plein Ø 64 mm
16,9- 29	Tubage PVC crépiné Ø 64 mm

PRELEVEMENT

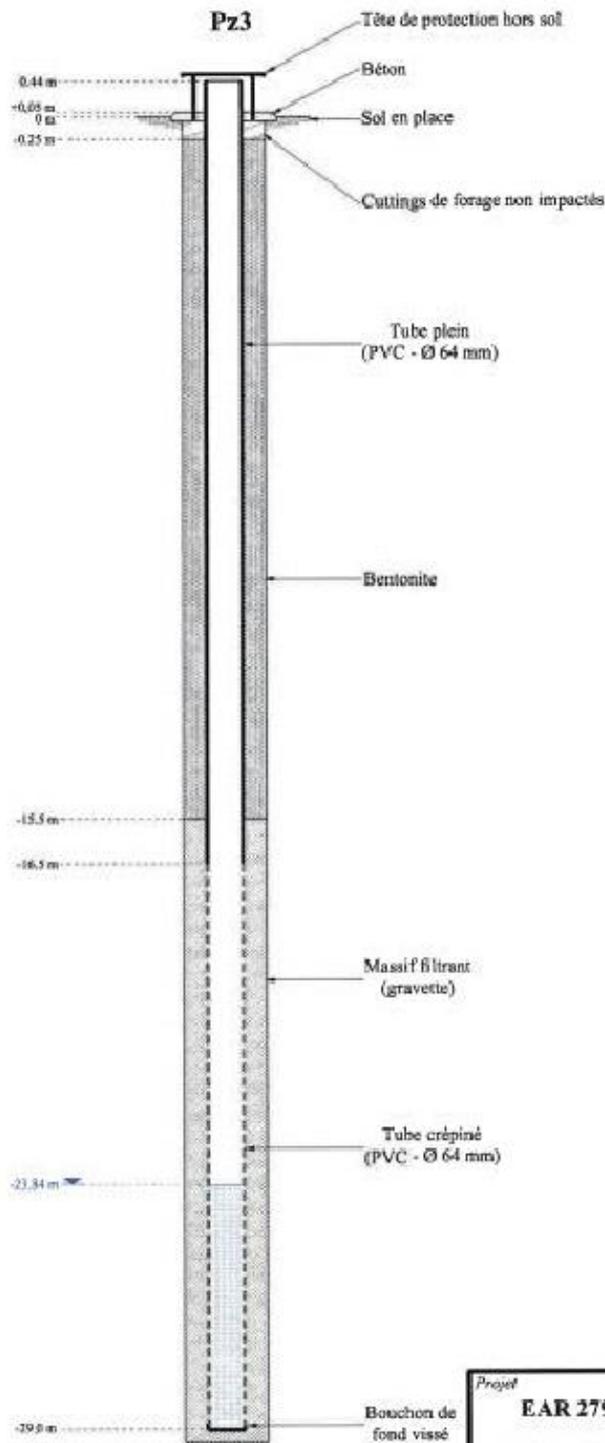
- *Moyens :* Pompe immergée électrique (type Mega-Purger) descendue à 26 m
Eau filtrée sur site (80 µm) pour certaines analyses
- *Débit et durée pompage avant prélèvement :* 5 l/mn durant 15 mn
- *Durée totale des prélèvements :* 1 h (Fin à 14h30)

DONNEES QUALITE MESUREES IN SITU

Conductivité : 685,0 micro S /cm (conductimètre Mettler Toledo F3 FiveGo)
 Température : 14,3 °C
 Ph : 7,38 (pHmètre Mettler Toledo Seven2Go)

DONNEES QUALITE MESUREES EN LABORATOIRE AGREE

HCT, HAP, BTEX, COHV, 8 métaux, Al, Cr6+, fractions carbonées des hydrocarbures (spécification aliphatique et aromatique des C9-C40), PCB, Phtalates, DBO5, DCO, COT, I Phénol, MES, analyse de radionucléides (activité alpha globale, activité bêta globale, tritium, radium 226 et 228, U total, 235 et 238, Plomb 210, Thorium 228 et 232, Polonium 210), 20 composés explosifs.



Projet		EAR 279 localisé à CHATEAUDUN (28)	
Titre	Echelle :	-	
	N° de Projet :	E.15.3822	
	N° de Fichier :	cop3-2415-38220.dwg	
	Destinateur :	06/09/16 WMM/WMM	
Classe	Validé par :	CP :	
		R.P. :	06/09/16
 MPR 0306		 HPC ENVIRONNEMENT 1 rue Pierre Marzin Nouail-Châtillon sur Saiche	

ANNEXE 3

RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES D'EAU SOUTERRAINE (BORDEREAUX LABORATOIRES)

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 892208 Eau

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
448398	EGES / POULMIC / PZ1	16.10.2019	
448402	EGES / POULMIC / PZ2	16.10.2019	
448403	EGES / POULMIC / PZ3	16.10.2019	
448404	EGES / POULMIC / PZ4	16.10.2019	

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole *.

	Unité	448398	448402	448403	448404
		EGES / POULMIC / PZ1	EGES / POULMIC / PZ2	EGES / POULMIC / PZ3	EGES / POULMIC / PZ4
Analyses Physico-chimiques					
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	<10
DBO 5	mg/l	10	<1	2	2
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/l	42	9	6	17
Méthode DBO	Jours	(2+5)	(2+5)	(2+5)	(2+5)
Chrome VI	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Matières en suspension	mg/l	14	2,2	550	4,9
COT	mg/l	12	3,6	2,9	5,0
Métaux					
Aluminium (Al)	µg/l	22 *	18 *	140 *	11 *
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	9,6	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
Manganèse (Mn)	µg/l	190	45	170	100
Mercuré (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	13	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Potassium (K)	µg/l	740	530	860	650
Zinc (Zn)	µg/l	220	2,9	47	5,0
HAP					
Naphtalène	µg/l	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphthylène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

000033-0340322/P/PZ

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 2 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 892208 Eau

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole * n.

Unité	448398	448402	448403	448404	
	EGES / POULMIC / PZ1	EGES / POULMIC / PZ2	EGES / POULMIC / PZ3	EGES / POULMIC / PZ4	
HAP					
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)peryène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Somme HAP	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	µg/l	0,030 ^{xi}	n.d.	n.d.	n.d.
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	0,030 ^{xi}	n.d.	n.d.	n.d.
Composés aromatiques					
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	2,9	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylène	µg/l	<0,2	0,2	<0,2	<0,2
o-Xylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Somme Xylènes	µg/l	n.d.	0,2 ^{xi}	n.d.	n.d.
COHV					
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	0,8	<0,5	2,1	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	0,3	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
TPH					
Fraction aliphatique >C5-C6	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C6-C8	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C8-C10	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C10-C12	µg/l	<25 ^{xi}	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C12-C16	µg/l	120 *	46 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C16-C21	µg/l	44 *	19 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C21-C35	µg/l	290 *	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C35-C40	µg/l	84 *	<10 *	<10 *	<10 *
Somme des fractions hydrocarbonées aliphatiques	µg/l	540 ^{xi}	65 ^{xi}	n.d. *	n.d. *
Fraction aromatique >C6-C7	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *	<10 *

DOC-03-13481232/FR-03

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 3 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 892208 Eau

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole * n°.

Unité	448398	448402	448403	448404
	EGES / POULMIC / PZ1	EGES / POULMIC / PZ2	EGES / POULMIC / PZ3	EGES / POULMIC / PZ4
TPH				
Fraction aromatique >C7-C8	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C8-C10	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C10-C12	µg/l	<25 * ^{ns}	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C12-C16	µg/l	<25 * ^{ns}	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C16-C21	µg/l	<25 * ^{ns}	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C21-C35	µg/l	<25 * ^{ns}	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C35-C40	µg/l	<25 * ^{ns}	<10 *	<10 *
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	µg/l	n.d. *	n.d. *	n.d. *
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	µg/l	540 * ^{xj}	65 * ^{xj}	n.d. *
Phtalates				
Bis-(2-ethylhexyl)-phtalate (DEHP)	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Butylbenzylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Dibutylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Diéthylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Diheptylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Di-isobutylphtalate	µg/l	<4,0 ^{pej}	<2,0	<2,0
Diisopropylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Diméthylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Di-n-octylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Dinonylphtalate	µg/l	<2,0 * ^{pej}	<1 *	<1 *
Dipentylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Dipropylphtalate	µg/l	<2,0 ^{pej}	<1	<1
Somme Phtalates	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Hydrocarbures totaux				
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	1170	275	<50
Fraction C10-C12	µg/l	13 *	<10 *	<10 *
Fraction C12-C16	µg/l	170 *	160 *	<10 *
Fraction C16-C20	µg/l	13 *	81 *	<5,0 *
Fraction C20-C24	µg/l	97 *	16 *	<5,0 *
Fraction C24-C28	µg/l	320 *	5,7 *	<5,0 *
Fraction C28-C32	µg/l	300 *	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C32-C36	µg/l	180 *	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C36-C40	µg/l	70 *	<5,0 *	<5,0 *
Autres analyses				
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20
Dinitrate de diéthylèneglycol (DEGN)	µg/l	<1,5 ^{ns}	<0,50	<0,50
Dinitrate d'éthylèneglycol (EGDN)	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20

DOC-15-13481212-FR/PA

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 4 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 892208 Eau

Unité	448398	448402	448403	448404	
	EGES / POULMIC / PZ1	EGES / POULMIC / PZ2	EGES / POULMIC / PZ3	EGES / POULMIC / PZ4	
Autres analyses					
Hexogène	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	0,93
Hexyle	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<0,50	<2,5 ^{m)}	<0,50	<1,0 ^{m)}
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Penthrite (PETN)	µg/l	<3,0 ^{m)}	<0,50	<0,50	<0,50
Tétryle (CE)	µg/l	<0,80 ^{m)}	<0,20	<0,20	<0,20
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	1,2	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	0,053	<0,050	<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	1,4	<0,10	<0,10
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

x) Les résultats ne tiennent pas compte des teneurs en dessous des seuils de quantification.
pe) Etant donné l'influence perturbatrice de l'échantillon, une dilution de l'échantillon a occasionnée une augmentation des limites de quantification.
m) Etant donnée l'influence perturbatrice de l'échantillon, les limites de quantification ont été relevées.
Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

La méthode d'analyse de la DBO5 est effectuée conformément à la norme en (5) jours ou (2 + 5) jours.

Début des analyses: 18.10.2019
Fin des analyses: 04.11.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Fatima-Zahra Saati, Tel. 33/380680132
Chargée relation clientèle

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 5 de 7



ZDC-05-13481232-FR-F5

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 892208 Eau

Liste des méthodes

DIN EN ISO 22478(OB) u): Penthrite (PETN) Octogène (HMX) Nitroglycérine (NG) Hexyle Tétryle (CE) Diphénylamine (DPA)
Dinitrate de diéthylène glycol (DEGN) Dinitrate d'éthylène glycol (EGDN) Acide picrique (PA) Hexogène

DIN 38407-F17(OB) u): 4-Nitrotoluène 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène 3-Nitrotoluène 2-Nitrotoluène 2-Amino-4,6-dinitrotoluène
2,6-Dinitrotoluène 2,4-Dinitrotoluène 2,4,6-Trinitrotoluène (TNT) 1,3,5-Trinitrobenzène 1,3-Dinitrobenzène

Conforme à EN 1484 (déterminé comme CONP): COT

Conforme à EN 1899-1: DBO 5 Méthode DBO

Conforme à EN 872: Matières en suspension

Conforme à EN-ISO 10301: Dichlorométhane Trichlorométhane Tétrachlorométhane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane

1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène cis-1,2-Dichloroéthène

Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène

Conforme à EN-ISO 11423-1: Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Somme Xylènes

Conforme à EN-ISO 14402: Indice phénol

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004): Aluminium (Al) *

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004): Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Arsenic (As) Manganèse (Mn) Zinc (Zn) Nickel (Ni)
Plomb (Pb) Potassium (K)

Conforme à EPA218.6 (1991) / EPA 7199 (1996): Chrome VI

Conforme à NF T 90-101: Demande chimique en oxygène (DCO)

EN 1483 (2007): Mercure (Hg)

Équivalent à EN-ISO 9377-2: Fraction C10-C12 * Fraction C12-C16 * Fraction C16-C20 * Fraction C20-C24 * Fraction C24-C28 *
Fraction C28-C32 * Fraction C32-C36 * Fraction C36-C40 *

Équivalent à EN-ISO 9377-2: Hydrocarbures totaux C10-C40

MADEP: Fraction aliphatique >C5-C6 * Fraction aliphatique >C6-C8 * Fraction aliphatique >C8-C10 *
Fraction aliphatique >C10-C12 * Fraction aliphatique >C12-C16 * Fraction aliphatique >C16-C21 *
Fraction aliphatique >C21-C35 * Fraction aliphatique >C35-C40 * Somme des fractions hydrocarbonées aliphatiques *
Fraction aromatique >C6-C7 * Fraction aromatique >C7-C8 * Fraction aromatique >C8-C10 *
Fraction aromatique >C10-C12 * Fraction aromatique >C12-C16 * Fraction aromatique >C16-C21 *
Fraction aromatique >C21-C35 * Fraction aromatique >C35-C40 * Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *

méthode interne: Dinonylphthalate *

méthode interne: Butylbenzylphthalate Di-isobutylphthalate Di-n-octylphthalate Somme Phthalates Dibutylphthalate Diéthylphthalate
Diheptylphthalate Diisopropylphthalate Dipropylphthalate Diméthylphthalate Dipentylphthalate
Bis-(2-éthylhexyl)-phthalate (DEHP) Naphtalène Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène
Anthracène Fluoranthène Pyrène Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène
Benzo(a)pyrène Dibenzo(ah)anthracène Benzo(g,h,i)peryène Indéno(1,2,3-cd)pyrène Somme HAP
Somme HAP (VROM) Somme HAP (16 EPA)

Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1): Chlorure de Vinyle

u) Sous-traitance à un laboratoire accrédité du groupe Agrolab.

Laboratoires du groupe AGROLAB

Analyse par (autre laboratoire)

(OB) AGROLAB Laboratoire Bruckberg, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel ISO/IEC 17025:2005, certificat d'accréditation: D-

PL-14289_01_00

Méthode

DIN EN ISO 22478

DIN 38407-F17

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole *.

000-13-13481227-000

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID.Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 6 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 890995 Eau

N° échant.	Nom d'échantillon	Prélèvement	Site du prélèvement
439259	Nivouville PZ1	14.10.2019	
439260	Nivouville PZ2	14.10.2019	
439261	Nivouville PZ3	14.10.2019	

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025 :2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole *.

Unité	439259 Nivouville PZ1	439260 Nivouville PZ2	439261 Nivouville PZ3
-------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Analyses Physico-chimiques

	Unité	439259 Nivouville PZ1	439260 Nivouville PZ2	439261 Nivouville PZ3
Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10
DBO 5	mg/l	<1	<1	<1
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg/l	<5	<5	<5
Méthode DBO	Jours	(5)	(5)	(5)
Chrome VI	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Matières en suspension	mg/l	4,5	21	3,4
COT	mg/l	0,5	0,6	0,6

Métaux

	Unité	439259 Nivouville PZ1	439260 Nivouville PZ2	439261 Nivouville PZ3
Aluminium (Al)	µg/l	<10 *	60 *	11 *
Arsenic (As)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
Chrome (Cr)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Cuivre (Cu)	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Manganèse (Mn)	µg/l	<1,0	9,5	1,7
Mercure (Hg)	µg/l	<0,03	<0,03	<0,03
Nickel (Ni)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Plomb (Pb)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0
Potassium (K)	µg/l	1400	1600	1600
Zinc (Zn)	µg/l	<2,0	6,4	<2,0

HAP

	Unité	439259 Nivouville PZ1	439260 Nivouville PZ2	439261 Nivouville PZ3
Naphtalène	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02
Acénaphylène	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050
Acénaphène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Fluorène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Phénanthrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010

000033-03481777-PA/2

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 gpa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 2 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 890995 Eau

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

Unité	439259 Nivouville PZ1	439260 Nivouville PZ2	439261 Nivouville PZ3	
HAP				
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010
Somme HAP	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Somme HAP (VROM)	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Somme HAP (16 EPA)	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Composés aromatiques				
Benzène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
Toluène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Ethylbenzène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
m,p-Xylène	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
o-Xylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Somme Xylènes	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
COHV				
Dichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachlorométhane	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorométhane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,2-Dichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,1-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1,2-Trichloroéthane	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
1,1-Dichloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
Chlorure de Vinyle	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,2-Dichloroéthène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Trans-1,2-Dichloroéthylène	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Trichloroéthylène	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5
Tétrachloroéthylène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1
TPH				
Fraction aliphatique >C5-C6	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C6-C8	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C8-C10	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C10-C12	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C12-C16	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C16-C21	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C21-C35	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aliphatique >C35-C40	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Somme des fractions hydrocarbonées aliphatiques	µg/l	n.d. *	n.d. *	n.d. *
Fraction aromatique >C6-C7	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C7-C8	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-Id-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 3 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 890995 Eau

Unité	439259 Nivouville PZ1	439260 Nivouville PZ2	439261 Nivouville PZ3	
TPH				
Fraction aromatique >C8-C10	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C10-C12	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C12-C16	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C16-C21	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C21-C35	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction aromatique >C35-C40	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques	µg/l	n.d. *	n.d. *	n.d. *
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques)	µg/l	n.d. *	n.d. *	n.d. *
Phtalates				
Bis-(2-ethylhexyl)-phtalate (DEHP)	µg/l	<1	<1	<1
Butylbenzylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Dibutylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Diéthylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Diheptylphthalate	µg/l	<1	<1	<1
Di-isobutylphtalate	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Diisopropylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Diméthylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Di-n-octylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Dinonylphthalate	µg/l	<1 *	<1 *	<1 *
Dipentylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Dipropylphtalate	µg/l	<1	<1	<1
Somme Phtalates	µg/l	n.d.	n.d.	n.d.
Hydrocarbures totaux				
Hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	<50	<50	<50
Fraction C10-C12	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction C12-C16	µg/l	<10 *	<10 *	<10 *
Fraction C16-C20	µg/l	<5,0 *	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C20-C24	µg/l	<5,0 *	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C24-C28	µg/l	<5,0 *	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C28-C32	µg/l	<5,0 *	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C32-C36	µg/l	<5,0 *	<5,0 *	<5,0 *
Fraction C36-C40	µg/l	<5,0 *	<5,0 *	<5,0 *
Autres analyses				
Acide picrique (PA)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20
Dinitrate de diéthyléneglycol (DEGN)	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Dinitrate d'éthyléneglycol (EGDN)	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Diphénylamine (DPA)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20
Hexogène	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « * ».

DOC-03-1348177-00/04

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 4 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 890995 Eau

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole « * ». * n.

Unité	439259	439260	439261
	Nivouville PZ1	Nivouville PZ2	Nivouville PZ3
Autres analyses			
Hexyle	µg/l	<0,20	<0,20
Nitroglycérine (NG)	µg/l	<0,50	<0,50
Octogène (HMX)	µg/l	<0,20	<0,20
Penthrène (PETN)	µg/l	<0,50	<0,50
Tétryle (CE)	µg/l	<0,20	<0,20
1,3-Dinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10
1,3,5-Trinitrobenzène	µg/l	<0,10	<0,10
2-Amino-4,6-dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10
2-Nitrotoluène	µg/l	<0,20	<0,20
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT)	µg/l	<0,10	<0,10
2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,050	<0,050
3-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10
4-Amino-2,6-Dinitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10
4-Nitrotoluène	µg/l	<0,10	<0,10

Explication: dans la colonne de résultats "<" signifie inférieur à la limite de quantification; n.d. signifie non déterminé.

La méthode d'analyse de la DBO5 est effectuée conformément à la norme en (5) jours ou (2 + 5) jours.

Début des analyses: 16.10.2019
Fin des analyses: 08.11.2019

Les résultats d'analyses ne concernent que ces échantillons soumis à essai. La qualité du résultat rendu est contrôlée et validée, mais la pertinence en est difficilement vérifiable car le laboratoire n'a pas connaissance du contexte du site, de l'historique de l'échantillon. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

AL-West B.V. Mme Fatima-Zahra Saati, Tel. 33/380680132
Chargée relation clientèle

202-03-0348177-00/05

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur
ppa. Marc van Gelder
Dr. Paul Wimmer

page 5 de 7



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



n° Cde 890995 Eau

Liste des méthodes

DIN EN ISO 22478(OB) u): Acide picrique (PA) Dinitrate de diéthylène glycol (DEGN) Dinitrate d'éthylène glycol (EGDN)
Diphénylamine (DPA) Hexogène Hexyle Nitroglycérine (NG) Octogène (HMX) Penthrite (PETN)
Tétryle (CE)

DIN 38407-F17(OB) u): 1,3-Dinitrobenzène 1,3,5-Trinitrobenzène 2-Amino-4,6-dinitrotoluène 2-Nitrotoluène 2,4-Dinitrotoluène
2,4,6-Trinitrotoluène (TNT) 2,6-Dinitrotoluène 3-Nitrotoluène 4-Amino-2,6-Dinitrotoluène 4-Nitrotoluène

Conforme à EN 1484 (déterminé comme CONP): COT

Conforme à EN 1899-1: DBO 5 Méthode DBO

Conforme à EN 872: Matières en suspension

Conforme à EN-ISO 10301: Dichlorométhane Tétrachlorométhane Trichlorométhane 1,1-Dichloroéthane 1,2-Dichloroéthane
1,1,1-Trichloroéthane 1,1,2-Trichloroéthane 1,1-Dichloroéthylène cis-1,2-Dichloroéthylène
Trans-1,2-Dichloroéthylène Somme cis/trans-1,2-Dichloroéthylènes Trichloroéthylène Tétrachloroéthylène

Conforme à EN-ISO 11423-1: Benzène Toluène Ethylbenzène m,p-Xylène o-Xylène Somme Xylènes

Conforme à EN-ISO 14402: Indice phénol

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004): Aluminium (Al) *

Conforme à EN-ISO 17294-2 (2004): Arsenic (As) Cadmium (Cd) Chrome (Cr) Cuivre (Cu) Manganèse (Mn) Nickel (Ni) Plomb (Pb)
Potassium (K) Zinc (Zn)

Conforme à EPA 218.6 (1991) / EPA 7199 (1996): Chrome VI

Conforme à NF T 90-101: Demande chimique en oxygène (DCO)

EN 1483 (2007): Mercure (Hg)

Équivalent à EN-ISO 9377-2: Fraction C10-C12 * Fraction C12-C16 * Fraction C16-C20 * Fraction C20-C24 * Fraction C24-C28 *
Fraction C28-C32 * Fraction C32-C36 * Fraction C36-C40 *

Équivalent à EN-ISO 9377-2: Hydrocarbures totaux C10-C40

MADEP: Fraction aliphatique >C5-C6 * Fraction aliphatique >C6-C8 * Fraction aliphatique >C8-C10 *
Fraction aliphatique >C10-C12 * Fraction aliphatique >C12-C16 * Fraction aliphatique >C16-C21 *
Fraction aliphatique >C21-C35 * Fraction aliphatique >C35-C40 * Somme des fractions hydrocarbonées aliphatiques *
Fraction aromatique >C6-C7 * Fraction aromatique >C7-C8 * Fraction aromatique >C8-C10 *
Fraction aromatique >C10-C12 * Fraction aromatique >C12-C16 * Fraction aromatique >C16-C21 *
Fraction aromatique >C21-C35 * Fraction aromatique >C35-C40 * Somme des fractions hydrocarbonées aromatiques *
TPH (Somme aliphatiques et aromatiques) *

méthode interne: Dinonylphthalate *

méthode interne: Bis-(2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP) Butylbenzylphthalate Dibutylphthalate Diéthylphthalate Diheptylphthalate
Di-isobutylphthalate Diisopropylphthalate Diméthylphthalate Di-n-octylphthalate Dipentylphthalate Dipropylphthalate
Naphtalène Somme Phthalates Acénaphthylène Acénaphthène Fluorène Phénanthrène Anthracène Fluoranthène
Pyrène Benzo(a)anthracène Chrysène Benzo(b)fluoranthène Benzo(k)fluoranthène Benzo(a)pyrène
Dibenzo(ah)anthracène Benzo(g,h,i)pyrène Indéno(1,2,3-cd)pyrène Somme HAP Somme HAP (VROM)
Somme HAP (16 EPA)

Méthode interne (mesurage conforme à EN-ISO 10304 et conforme à ISO 11423-1): Chlorure de Vinyle

u) Sous-traitance à un laboratoire accrédité du groupe Agrolab.

Laboratoires du groupe AGROLAB
Analyse par (autre laboratoire)
(OB) AGROLAB Laboratoire Bruckberg, pour la méthode citée accréditée selon le référentiel ISO/IEC 17025:2005, certificat d'accréditation: D-PL-14289_01_00
Méthode
DIN EN ISO 22478
DIN 38407-F17

Les paramètres indiqués dans ce document sont accrédités selon ISO/IEC 17025:2005. Seuls les paramètres/résultats non accrédités sont signalés par le symbole *.

2023-03-13/481777/PA3

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
NL 811132559 B01

page 6 de 7



ANNEXE 4

RESULTATS DES ANALYSES RADIOLOGIQUES D'EAU SOUTERRAINE (BORDEREAUX LABORATOIRE)



**Laboratoire de Caractérisation et d'Analyses
ASTERALIS**
556, Chemin de l'Isilon, 38670 Chasse sur Rhône
Tél : (+33) 4.37.20.13.70
Email : laboratoire.asteralis@veolia.com
Site web : www.nuclearsolutions.veolia.com

Rapport d'essai

RA N°87088-19

IDENTIFICATION RAPPORT	
Réf. : RA N°87088-19	Date : 20/12/2019
Version : 01	Nombre de pages : 06
Cadre de la prestation : LAB-18-015 ind. C	
Nombre d'échantillons : 07	
Commentaire : Rapport complet selon la commande client n° Co 20190404/1	

IDENTIFICATION DEMANDE D'ANALYSE	
Demandeur : Yves LEMORDANT	N° DEMANDE D'ANALYSE : 088-19
ADRESSE : EGES Pôle technologique régional 3 rue Raoul Follereau 86000 POITIERS	DESTINATAIRE : <input checked="" type="checkbox"/> Identique au demandeur
EMAIL : y.lemordant@eges.fr	TEL : 05.49.55.43.78

TYPES D'ECHANTILLONS	
<input checked="" type="checkbox"/> Matrices environnementales	<input type="checkbox"/> Contrôle atmosphérique
<input type="checkbox"/> Déchets	<input type="checkbox"/> Eau rechargée
<input type="checkbox"/> Effluents	<input type="checkbox"/> Chantier

ANALYSES REALISEES	
<input checked="" type="checkbox"/> Spectrométrie gamma	<input checked="" type="checkbox"/> Spectrométrie α
<input checked="" type="checkbox"/> Comptage α/β total	<input checked="" type="checkbox"/> ICP-MS
<input checked="" type="checkbox"/> Scintillation liquide	<input type="checkbox"/> Analyse physico-chimique

VISA			
OPERATEURS		VERIFICATEUR	APPROBATEUR
Technicien d'Analyses Radiochimiques	Technicien d'Analyses Radiochimiques	Responsable Technique du Laboratoire	Responsable Technique du Laboratoire
			
P. Schenckbecher	G. Gasse	N. Dehbi	N. Dehbi
20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019	20/12/2019

LAB DOC 094 J

*Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
Une description du processus de traitement des réclamations au laboratoire est mise à votre disposition,
et vous sera transmise sur simple demande.*

NUCLEAR SOLUTIONS



Résultats d'analyses - 1.1

Les résultats présentés dans ce rapport ne concernent que les objets soumis aux essais

ID Labo.	: 556-19 à 569-19	Date de réception	: 24/10/2019
ID Client	: Poulmic, PZ 1 à PZ 4	Date d'Analyse	: Du 25/10 au 06/12/2019
Nature des échantillons	: Eaux	Date de référence	: Date de prélèvement

ID Labo		566-19	567-19	568-19	569-19
ID Client		Poulmic PZ1	Poulmic PZ2	Poulmic PZ3	Poulmic PZ4
Date de référence		16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019
Radionucléides	Unité	Activité ± Incertitude élargie (k=2)			
Scintillation liquide après distillation [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 9698]					
Tritium H-3	Bq/L	< LD (2,4)	< LD (2,4)	< LD (2,4)	< LD (2,4)
Comptage α global et β global [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 10704]					
Indice α global (équivalent ²⁴¹ Am)	Bq/L	0,51 ± 0,13	1,9 ± 0,4	0,62 ± 0,15	0,09 ± 0,05
Indice β global (équivalent ⁹⁰ Sr - ⁹⁰ Y)	Bq/L	0,30 ± 0,09	0,61 ± 0,15	0,24 ± 0,08	0,16 ± 0,07
Spectrométrie gamma après coprecipitation [Méthode d'Analyse : NF ISO 13165-3]					
Radium 226	Bq/L	0,011 ± 0,004	0,012 ± 0,004	0,021 ± 0,007	0,015 ± 0,005
Radium 228	Bq/L	< LD (0,021)	< LD (0,021)	< LD (0,021)	< LD (0,024)
ICP-MS [Méthodes d'Analyse : NF M60-805-4 et NF EN ISO 17294]					
Uranium total	µg/L	0,42 ± 0,10	0,40 ± 0,03	2,0 ± 0,1	0,48 ± 0,02
Uranium 238	Bq/L	0,005 1 ± 0,001 2	0,004 9 ± 0,000 4	0,025 ± 0,002	0,005 9 ± 0,000 3
Uranium 235	Bq/L	0,000 23 ± 0,000 06	0,000 23 ± 0,000 03	0,001 7 ± 0,000 1	0,000 30 ± 0,000 06

< LD = < Limite de détection (valeur de la LD).

La limite de détection est la plus petite valeur vraie de l'activité qui garantit d'avoir 95 % de chances d'être détectée (β = 0,05).

La valeur de la LD est calculée selon la norme NF ISO 11929 : Détermination des limites caractéristiques pour mesurages de rayonnements ionisants. (Seuils de risque de première et de deuxième espèces : α = β = 0,05).

Notes :

La date de référence choisie est celle de la date de prélèvement de chaque échantillon.

Les résultats en Ra-226 et en Ra-228 indiquées sont respectivement ceux du Bi-214 et du Ac-228, la mesure ayant été réalisée après la mise à l'équilibre des descendants du radon.

Résultats d'analyses - 1.2 [HORS COFRAC]

Les résultats présentés dans ce rapport ne concernent que les objets soumis aux essais

ID Labo.	: 556-19 à 569-19	Date de réception	: 24/10/2019
ID Client	: Poulmic, PZ 1 à PZ 4	Date d'Analyse	: Du 25/10 au 18/12/2019
Nature des échantillons	: Eaux	Date de référence	: Date de prélèvement

ID Labo		566-19	567-19	568-19	569-19
ID Client		Poulmic PZ1	Poulmic PZ2	Poulmic PZ3	Poulmic PZ4
Date de référence		16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019
Radionucléides	Unité	Activité ± Incertitude élargie (k=2)			
Spectrométrie gamma après concentration [Méthode d'Analyse : NF M60-807]					
Plomb 210	Bq/L	< LD (0,13)	< LD (0,14)	< LD (0,13)	< LD (0,14)
ICP-MS [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 17294]					
Thorium 232	Bq/L	< LQ (0,000 5)	< LQ (0,000 5)	< LQ (0,000 5)	< LQ (0,000 5)
Spectrométrie alpha [Méthode d'Analyse : NF ISO 13161]					
Polonium 210	Bq/L	< LD (0,006)	< LD (0,003)	< LD (0,004)	< LD (0,005)
* Spectrométrie alpha [Méthode d'Analyse : méthode interne MSP6204]					
Thorium 228	Bq/L	< LD (0,018)	< LD (0,018)	< LD (0,010)	< LD (0,005)

< LD = < Limite de détection (valeur de la LD).

La limite de détection est la plus petite valeur vraie de l'activité qui garantit d'avoir 95 % de chances d'être détectée ($\beta = 0,05$).

La valeur de la LD est calculée selon la norme NF ISO 11929 : Détermination des limites caractéristiques pour mesurages de rayonnements ionisants. (Seuils de risque de première et de deuxième espèces : $\alpha = \beta = 0,05$).

< LQ = < Limite de quantification (valeur de la LQ).

C'est la plus petite quantité d'une substance à examiner pouvant être dosée dans les conditions expérimentales décrites avec une fidélité et une justesse définies. Elle est calculée et étudiée selon la norme NF T 90-210.

*Analyse sous-traitée au laboratoire ALGADE.

Notes :

La date de référence choisie est celle de la date de prélèvement de chaque échantillon.

Les résultats présentés sur cette page ne sont pas couverts par l'accréditation Cofrac du laboratoire.



Résultats d'analyses - 2.1

Les résultats présentés dans ce rapport ne concernent que les objets soumis aux essais

ID Labo.	: 570-19 à 572-19	Date de réception	: 24/10/2019
ID Client	: Nivouville, PZ 1 à PZ 3	Date d'Analyse	: Du 25/10 au 06/12/2019
Nature des échantillons	: Eaux	Date de référence	: Date de prélèvement

ID Labo		570-19	571-19	572-19
ID Client		Nivouville PZ1	Nivouville PZ2	Nivouville PZ3
Date de référence		14/10/2019	14/10/2019	14/10/2019
Radionucléides	Unité	Activité ± Incertitude élargie (k=2)		
Scintillation liquide après distillation [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 9698]				
Tritium H-3	Bq/L	< LD (2,4)	< LD (2,4)	< LD (2,4)
Comptage α global et β global [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 10704]				
Indice α global (équivalent ²⁴¹ Am)	Bq/L	0,16 ± 0,05	0,14 ± 0,05	0,32 ± 0,09
Indice β global (équivalent ⁹⁰ Sr - ⁹⁰ Y)	Bq/L	< LD (0,11)	0,11 ± 0,07	0,11 ± 0,07
Spectrométrie gamma après copréciptation [Méthode d'Analyse : NF ISO 13165-3]				
Radium 226	Bq/L	0,007 ± 0,003	0,011 ± 0,006	< LD (0,014)
Radium 228	Bq/L	< LD (0,020)	< LD (0,020)	< LD (0,021)
ICP-MS [Méthodes d'Analyse : NF M60-805-4 et NF EN ISO 17294]				
Uranium total	µg/L	0,46 ± 0,04	0,34 ± 0,02	0,41 ± 0,02
Uranium 238	Bq/L	0,0057 ± 0,0005	0,0042 ± 0,0003	0,0051 ± 0,0003
Uranium 235	Bq/L	0,00026 ± 0,00004	0,00019 ± 0,00005	0,00024 ± 0,00004

< LD = < Limite de détection (valeur de la LD).

La limite de détection est la plus petite valeur vraie de l'activité qui garantit d'avoir 95 % de chances d'être détectée (β = 0,05).

La valeur de la LD est calculée selon la norme NF ISO 11929 : Détermination des limites caractéristiques pour mesurages de rayonnements ionisants. (Seuils de risque de première et de deuxième espèces : α = β = 0,05).

Notes :

La date de référence choisie est celle de la date de prélèvement de chaque échantillon.

Les résultats en Ra-226 et en Ra-228 indiqués sont respectivement ceux du Bi-214 et du Ac-228, la mesure ayant été réalisée après la mise à l'équilibre des descendants du radon.

Résultats d'analyses - 2.2 [HORS COFRAC]

Les résultats présentés dans ce rapport ne concernent que les objets soumis aux essais

ID Labo	: 570-19 à 572-19	Date de réception	: 24/10/2019
ID Client	: Nivouville, PZ 1 à PZ 3	Date d'Analyse	: Du 25/10 au 18/12/2019
Nature des échantillons	: Eaux	Date de référence	: Date de prélèvement

ID Labo		570-19	571-19	572-19
ID Client		Nivouville PZ1	Nivouville PZ2	Nivouville PZ3
Date de référence		14/10/2019	14/10/2019	14/10/2019
Radionucléides	Unité	Activité ± Incertitude élargie (k=2)		
Spectrométrie gamma après concentration [Méthode d'Analyse : NF M60-807]				
Plomb 210	Bq/L	< LD (0,13)	< LD (0,14)	< LD (0,13)
ICP-MS [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 17294]				
Thorium 232	Bq/L	< LQ (0,000 5)	< LQ (0,000 5)	< LQ (0,000 5)
Spectrométrie alpha [Méthode d'Analyse : NF ISO 13161]				
Polonium 210	Bq/L	< LD (0,005)	< LD (0,005)	< LD (0,004)
* Spectrométrie alpha [Méthode d'Analyse : méthode interne MSP6204]				
Thorium 228	Bq/L	< LD (0,015)	< LD (0,005)	< LD (0,027)

< LD = < Limite de détection (valeur de la LD).

La limite de détection est la plus petite valeur vraie de l'activité qui garantit d'avoir 95 % de chances d'être détectée ($\beta = 0,05$).
La valeur de la LD est calculée selon la norme NF ISO 11929 : Détermination des limites caractéristiques pour mesurages de rayonnements ionisants. (Seuils de risque de première et de deuxième espèces : $\alpha = \beta = 0,05$).

< LQ = < Limite de quantification (valeur de la LQ).

C'est la plus petite quantité d'une substance à examiner pouvant être dosée dans les conditions expérimentales décrites avec une fidélité et une justesse définies. Elle est calculée et étudiée selon la norme NF T 90-210.

*Analyse sous-traitée au laboratoire ALGADE.

Notes :

La date de référence choisie est celle de la date de prélèvement de chaque échantillon.

Les résultats présentés sur cette page ne sont pas couverts par l'accréditation Cofrac du laboratoire.

Référence à l'accréditation COFRAC du laboratoire ASTERALIS

La marque Cofrac est déposée à l'INPI et protégée. Si vous souhaitez faire référence à l'accréditation Cofrac de notre laboratoire, vous pouvez le faire en respectant les conditions suivantes :

- Indiquer clairement que l'organisme accrédité est notre laboratoire. Indiquer la mention « Accréditation n°1-5750. Portée disponible sur www.cofrac.fr »
- Distinguer clairement les résultats couverts par l'accréditation des résultats rendus hors accréditation, de manière à ne pas induire les lecteurs en erreur.
- Vous pouvez reproduire la marque d'accréditation (Logo « Cofrac Essais ») uniquement en combinaison avec notre propre nom ASTERALIS, à proximité immédiate de ce dernier, de sorte que ce logo et notre nom soient visibles simultanément et que la marque « Cofrac Essais » soit reproduite dans des proportions inférieures à celles de notre nom. La mention « Accréditation n°1-5750. Portée disponible sur www.cofrac.fr » doit être accolée à la marque d'accréditation. Vous ne devez pas reproduire la marque d'accréditation sur vos courriers à en-tête ou sur tout document sans rapport avec les activités de notre laboratoire.

En cas de doute sur les conditions de référence à l'accréditation, merci de nous consulter.

Auteur : Y. LEMORDANT

Eaux Géologie Environnement Services (E G E S)

3 Rue Raoul Follereau – 86000 POITIERS - Tel. 05 49 55 43 78
e-mail : y.lemordant@eges.fr

SARL au capital de 15000 Euros – RCS Poitiers 442 846 879 – SIRET 442 846 879 00033 - APE 74.2c
Siège social : 4, Rue de Wachtberg – 86240 SMARVES



Annexe 4 - 17 : Hangarette 0025 (HG 4), Mesure de contamination atmosphérique, décembre 2019 / janvier 2020

EAR 279 de Châteaudun, Mesures de contamination atmosphérique HG4, 21/01/2020

(3 pages A4)

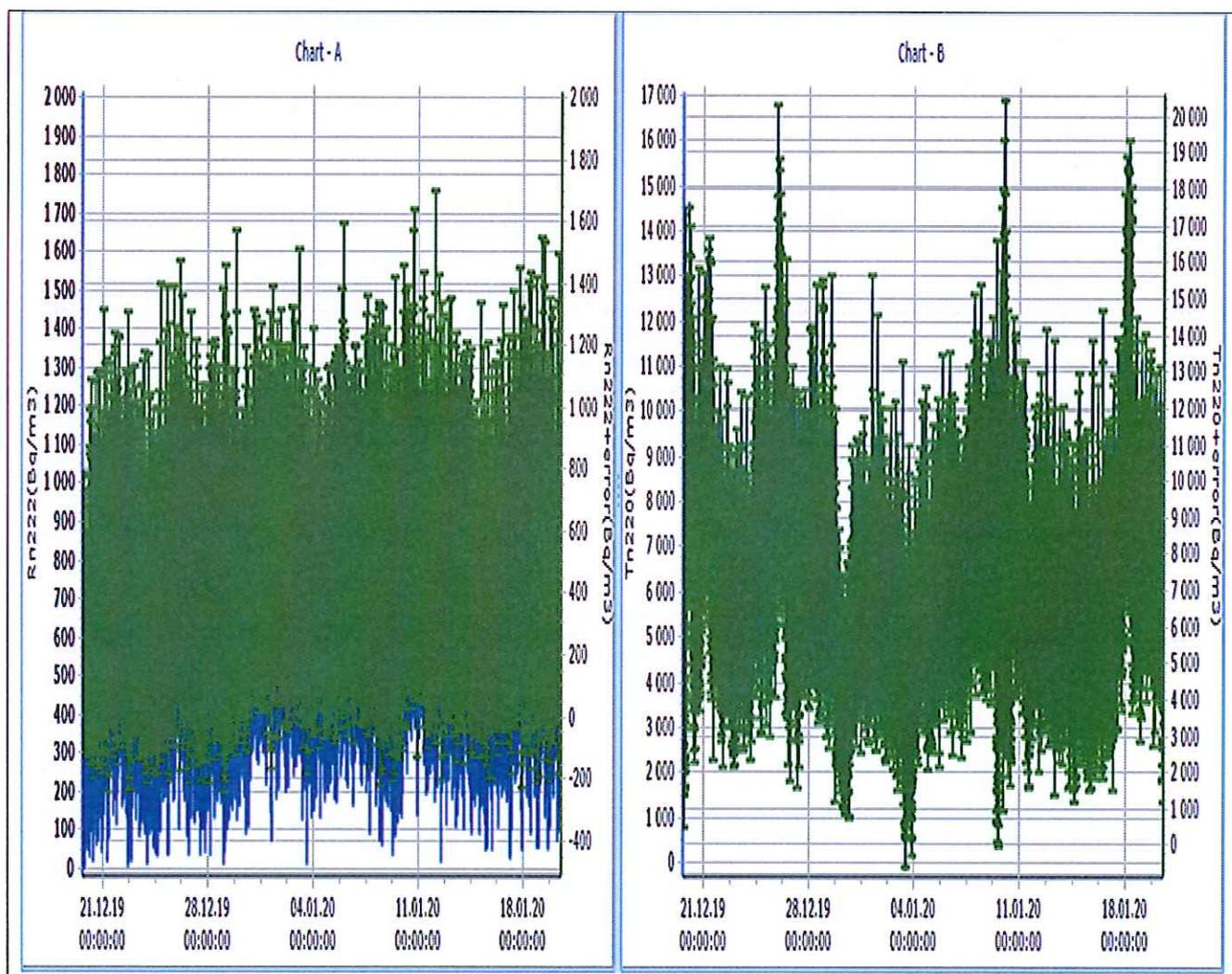
Radon Measurement Report



Measurement information

Name	TSEF1C LE BIHAN Lionel
Address	Elément Air Rattaché 279
Object description	Mesures de contamination atmosphérique HG4
Measurement period	19/12/2019 15:30 – 20/01/2020 12:40
Used radon monitor	AlphaGUARD D/DF 176
Comments: Mesures sur 30 jours de la contamination atmosphérique au radon 222 et au Radon 220 au niveau du local d'entreposage de déchets radioactifs au thorium.	

Measurement results



Radon Measurement Report



Selected time periods

Jour de la semaine	De	a	Période journalière (h)	Journée complète
dimanche	00:00	00:00	120 h	+
lundi	00:00	00:00	120 h	+
mardi	00:00	00:00	96 h	+
mercredi	00:00	00:00	96 h	+
jeudi	00:00	00:00	120 h	+
vendredi	00:00	00:00	120 h	+
samedi	00:00	00:00	120 h	+

Report Summary

Date	Rn222(Bq/m3)	Rn222+error(Bq/m3)	Tn220(Bq/m3)	Tn220+error(Bq/m3)
19/12/2019	148,63	148,63+-22,16	7 382,89	7 382,89+-262,51
20/12/2019	362,13	362,13+-22,67	8 407,23	8 407,23+-173,29
21/12/2019	474,12	474,12+-26,49	9 050,69	9 050,69+-186,61
22/12/2019	442,88	442,88+-25,70	6 729,65	6 729,65+-153,63
23/12/2019	390,95	390,95+-23,77	6 282,33	6 282,33+-145,25
24/12/2019	371,16	371,16+-24,10	7 625,91	7 625,91+-164,53
25/12/2019	477,47	477,47+-26,75	8 974,02	8 974,02+-187,74
26/12/2019	519,17	519,17+-28,26	8 942,49	8 942,49+-191,90
27/12/2019	426,35	426,35+-25,66	7 492,62	7 492,62+-166,31
28/12/2019	473,20	473,20+-26,43	8 140,54	8 140,54+-176,12
29/12/2019	464,59	464,59+-26,05	6 679,47	6 679,47+-156,21
30/12/2019	449,57	449,57+-23,36	4 389,84	4 389,84+-120,90
31/12/2019	550,67	550,67+-25,91	6 675,41	6 675,41+-154,09
01/01/2020	546,96	546,96+-26,09	6 679,18	6 679,18+-155,74
02/01/2020	530,03	530,03+-25,57	5 846,41	5 846,41+-144,19
03/01/2020	454,13	454,13+-23,52	4 336,49	4 336,49+-120,11
04/01/2020	457,47	457,47+-23,89	6 349,89	6 349,89+-147,37
05/01/2020	521,16	521,16+-25,59	6 634,22	6 634,22+-154,30
06/01/2020	540,26	540,26+-26,38	7 416,33	7 416,33+-164,64
07/01/2020	509,99	509,99+-25,96	7 443,83	7 443,83+-165,87
08/01/2020	521,65	521,65+-27,52	8 358,33	8 358,33+-180,16
09/01/2020	496,69	496,69+-26,46	7 946,62	7 946,62+-177,28
10/01/2020	627,32	627,32+-28,18	7 754,95	7 754,95+-177,13
11/01/2020	541,62	541,62+-27,00	6 749,05	6 749,05+-159,24
12/01/2020	523,75	523,75+-26,25	7 092,46	7 092,46+-160,72
13/01/2020	518,50	518,50+-25,86	6 222,86	6 222,86+-148,96
14/01/2020	460,80	460,80+-24,31	6 011,63	6 011,63+-144,28
15/01/2020	411,44	411,44+-23,57	5 982,23	5 982,23+-142,72
16/01/2020	455,51	455,51+-24,26	6 137,69	6 137,69+-145,95
17/01/2020	499,14	499,14+-25,78	7 906,42	7 906,42+-172,49
18/01/2020	526,43	526,43+-28,28	9 594,64	9 594,64+-200,36
19/01/2020	520,63	520,63+-27,96	8 177,48	8 177,48+-178,73
20/01/2020	464,10	464,10+-36,64	7 101,02	7 101,02+-222,81
Valeur moyenne	481,95	4,55	7 163,66	28,84

Radon Measurement Report



Au moment des mesures, l'entreposage de déchets radioactifs était composé de :

- 200 m³ de ZT1 pour une activité estimée à 7500 MBq ;
- 23 m³ de TZ6 pour une activité estimée à 483 MBq ;
- 4,4 m³ de tournure de magnésium/thorium pour une activité estimée à 411 MBq ;
- 1,4 m³ de radium pour une activité estimée à 13,3 MBq.

La valeur moyenne de la contamination atmosphérique sur 30 jours s'élève à :

- **481,85 Bq/m³** pour le radon 222 avec sur de très courtes périodes des résultats supérieurs à 1500 Bq/m³ ;
- **7 163,66 Bq/m³** pour le radon 220 avec sur de très courtes périodes des résultats supérieurs à 13 000 Bq/m³.

Le 20 janvier 2020, lors de la récupération de l'Alphaguard, le local a été aéré (ventilation naturelle) pendant 2 heures avec une ouverture des portes de 9h30 à 11h30. A 11h30, la contamination atmosphérique s'élevait à 405 Bq/m³ pour le radon 222 et à 6900 Bq/m³ pour le radon 220. Une ventilation de 2 heures n'est donc pas suffisante pour faire chuter significativement les taux de contamination atmosphérique.

Conclusion

Le taux de contamination atmosphérique au radon 220 mis en évidence par cette campagne de mesures est bien supérieur au niveau de référence en milieu de travail (300 Bq/m³ en valeur moyenne, décret n° 2018-434 du 04 juin 2018), il est donc obligatoire de s'équiper d'un appareil respiratoire individuel (ARI) avant de pénétrer dans le local d'entreposage des déchets radioactifs au thorium et ceci même pour une durée limitée.

21/01/2020

Place, date à Châteaudun

Signature

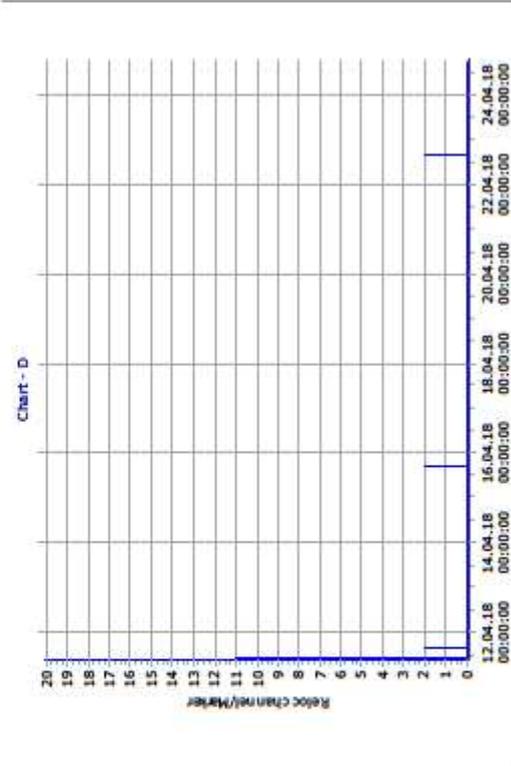
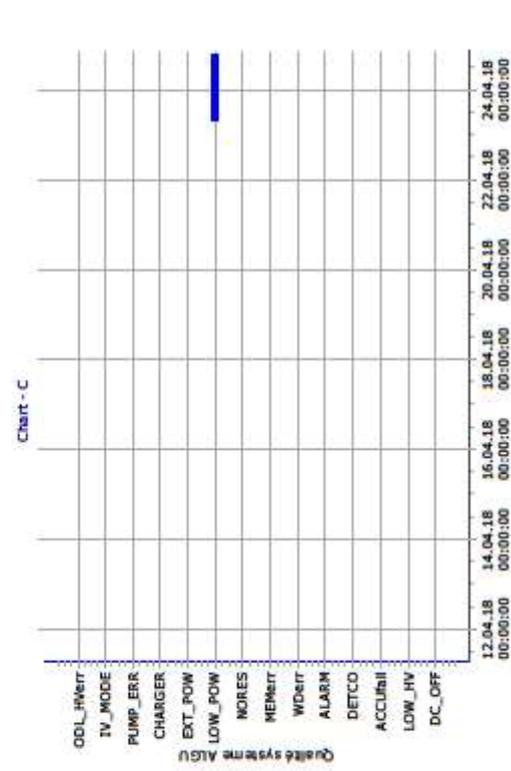
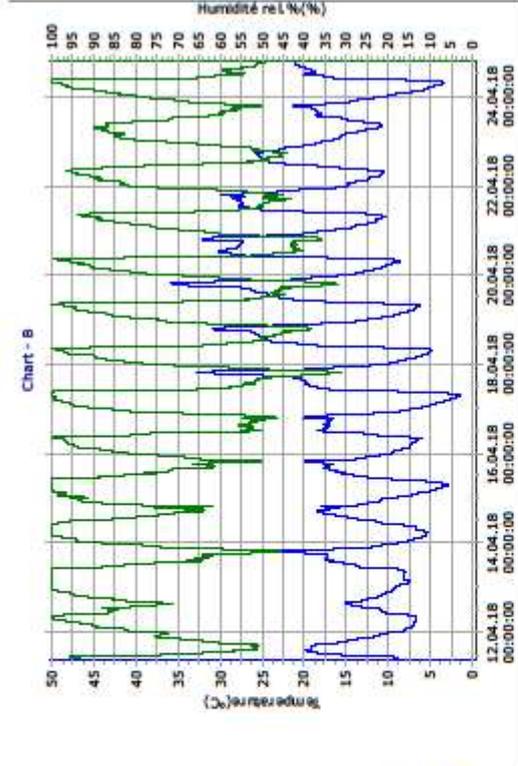
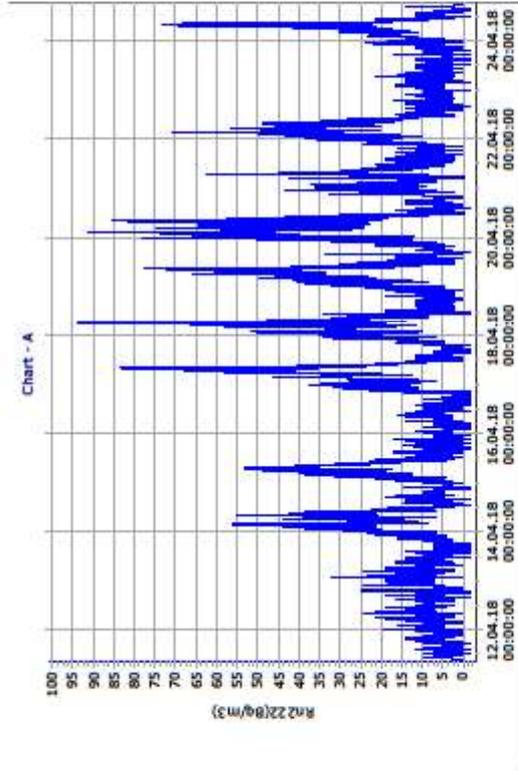
M. Lionel [Signature]
Personne compétente
en Radioprotection
BASSE-NORMANDE
CHATEAUDUN



Annexe 4 - 18 : État de référence réalisé à l'intérieur et aux abords de la hangarette 0086 (HG7)

Bertin Technologies, 1 page A4

NB : les pics correspondent à des variations journalières normales.
 Valeur moyenne sur la période: 15 Bq/m³



Annexe 4 - 19 : Surveillance des eaux souterraines - campagnes 2018 -2019

4 rapports TERE0 :

- ▶ Annexe 4 - 19a : Zone de Nivouville : prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines (A210) de la zone « Nivouville » (Réf. TERE0 17.021.RA.004.01_BA279_nivouville du 20/06/2018, 50 pages)
- ▶ Annexe 4 - 19b : Zone des hangarettes Poulmic : prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines (A210) de la zone « abris avion » (Réf TERE0 17.021.RA.004.01_BA279_avion du 12/06/2018, 60 pages)
- ▶ Annexe 4 - 19c : Zone de Nivouville : prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines (A210) de la zone « Nivouville » (Réf. TERE0 17'021'RA'006'01_BA279_Nivouville du 07/10/2019, 52 pages)
- ▶ Annexe 4 - 19d : Zone des hangarettes Poulmic : prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines (A210) de la zone « abris avion » (Réf TERE0 17'021'RA'006'01_BA279_Poulmic du 07/10/2019, 58 pages).



Certification de services des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués



www.lne.fr

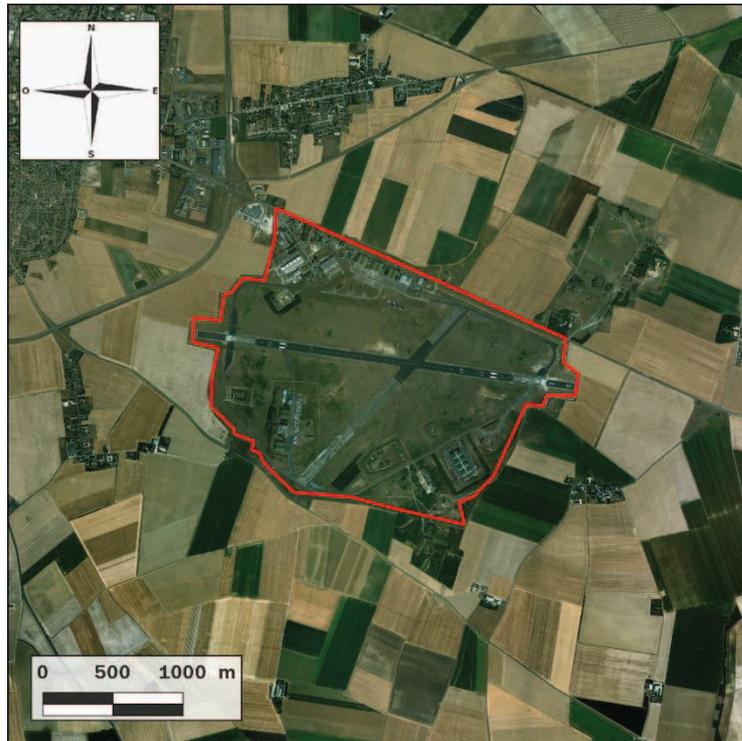
MINISTRE DE LA DEFENSE UNITE DE SOUTIEN D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE BRICY

PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (A210)

Localisation du site : BA279 – zone « nivouville »

28 200 CHATEAUDUN

Typologie du site : Zone militaire



SARL TERE0

11 impasse Brunereau

33 150 CENON

Tél. 05 56 21 59 44

Fax. 05 56 21 55 12

www.tereo.eu

contact@tereo.eu

SARL au capital de 7620 Euros

445053 259 RCS BORDEAUX

N° SIRET : 445 053 259 00021

Code : APE 7112 B

Version du rapport	17'021'RA'004'01_nivouville
Date d'intervention	03/05/2018
Date du rapport	20/06/2018
Rédaction	Manon BOUSCAILLOU <i>Ingénieur d'étude</i>
Correction	Thomas LAMOTTE <i>Chef de projet</i>
Validation	Renaud CHAPUIS <i>Superviseur</i>

PROCESSUS PROJET

Référence	ENR'MRAA210'001
Mise en application	24/01/18
Version	2



SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	6
II - CONTEXTE DE L'ETUDE	7
II.1 - Sources d'information	7
II.2 - Localisation et environnement physique	8
II.3 - Descriptif du site	9
II.4 - Localisation des ouvrages	10
III - MOYENS MIS EN OEUVRE	11
III.1 - Mesures piézométriques et nivellement	11
III.2 - Prélèvement des échantillons d'eau souterraine et mesures sur site	11
III.3 - Géoréférencement des sondages	11
III.4 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons	11
III.5 - Analyses sur les échantillons d'eau	12
IV - RESULTATS	13
IV.1 - Accessibilité et état des ouvrages	13
IV.2 - Piézométrie des eaux souterraines	13
IV.3 - Indices organoleptiques et mesures sur site	15
IV.4 - Caractérisation des eaux souterraines	16
V - CONCLUSION	20
VI - ANNEXES	21



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure n°1 :	Bilan sur les résultats analytiques	5
Figure n°2 :	Sources documentaires.....	7
Figure n°3 :	Plan de localisation de la zone d'étude	8
Figure n°4 :	Plan de la zone d'étude	9
Figure n°5 :	Localisation des piézomètres	10
Figure n°6 :	Nivellement relatif et piézométrie (mai 2018)	13
Figure n°7 :	Carte piézométrique (mai 2018)	14
Figure n°8 :	Indices organoleptiques sur les eaux	15
Figure n°9 :	Valeurs de comparaison utilisées dans les eaux souterraines.....	17
Figure n°10 :	Résultats analytiques dans les eaux souterraines (mai 2018)	18



RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

La mission a mis en évidence :

- un sens d'écoulement de la nappe souterraine captée globalement orienté vers le nord-ouest et un gradient hydraulique d'environ 0,026 % ;
- l'absence d'impact significatif en composés explosifs et radioactifs, en hydrocarbures C10-C40, en phénol et en métaux au droit des trois ouvrages.

En l'état actuel des connaissances, aucune contamination organique ou inorganique n'est observé au droit des ouvrages prélevés.

La société TERE précise néanmoins que les analyses effectuées sur le site « abris avion », situé en amont hydraulique de la zone « nivouville », ont mis en évidence un impact en hydrocarbures C10-C40 au droit des deux ouvrages captant la même nappe souterraine. Afin de s'assurer que cette contamination n'impact pas les eaux de la zone « nivouville » et en s'appuyant sur l'ensemble des données évoquées, la société TERE préconise le maintien d'un suivi des eaux souterraines.



RÉSUMÉ TECHNIQUE

(Intervention du 03/05/2018)

Localisation du site

Coordonnées du centre du site : X : 578406,65
(Lambert 93) Y : 6774977,82
Adresse : BA279, 28 200 Châteaudun

Département : EURE-ET-LOIR (28)

Description du site

Activité : Base aérienne
Superficie : 300 ha
Superficie de la zone d'étude : Lieudit « nivouville », environ 182.000 m²
Etat : En activité
Sources de pollution potentielle : Activités militaires aériennes

Moyens mis en œuvre

Nombre de piézomètres mesurés : 3

Nombre de prélèvement d'eau souterraine : 3

Résultats

Hydrogéologie locale

Profondeur de la nappe : 20,30 à 24,13 m sous le niveau du sol
Sens d'écoulement : nord-ouest
Gradient hydraulique : 0,026%

Analyses des données

Paramètres	Unités	Valeur min	Valeur max	Valeur de comparaison	Nombre d'analyses dépassant le seuil	
Matières en suspension (MES)	mg/l	27	48	/	/	
Demande chimique en oxygène (DCO)	mg O2/l	<30	35	/	/	
DBO-5	mg O2/l	<3,00		/	/	
Carbone Organique par oxydation	mg C/l	1,3	3,9	10	/	
Indice phénol	µg/l	<10		100	0/3	
Manganèse (Mn)	µg/l	0,51	1,31	400	0/3	
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	<0,03		1	0/3	
Radioactivité	Activité Alpha globale	Bq/l	<0,04	0,28	0,1*	1/3*
	Activité Bêta globale	Bq/l	<0,225	<0,37	1*	0/3
	Activité en Tritium	Bq/l	<5	<6	100	0/3
	Dose Totale Indicative (DTI)	mSv/année	0,00		0,1	0/3
	Radium 228	Bq/l	<0,17	<2,8	/	/
	Thorium 232	Bq/l	<0,70	<0,91	/	/
	Thorium 230	Bq/l	<1,16	<1,66	/	/
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,1		/	/	
Octogène	µg/l	<0,1		/	/	

* se référer au calcul DTI

Figure n°1 : Bilan sur les résultats analytiques

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig01)

Période d'observation	Mai 2018	Nombre de campagnes de prélèvements	1/1
Nombre de campagnes présentant, sur au moins un des ouvrages, un dépassement du/des seuil(s) de comparaison pour le(s) paramètre(s) analysé(s)			0/1
Nombre de campagnes respectant, pour l'ensemble des ouvrages étudiés, le(s) seuil(s) de comparaison pour le(s) paramètre(s) analysé(s)			1/1

Maintien du suivi de la qualité chimique des eaux souterraines recommandée **oui** **non**



I - INTRODUCTION

La société TERE a été sollicitée par le ministère de la défense afin de réaliser une campagne de suivi de qualité des eaux souterraines sur la Base aérienne 279 de Châteaudun (28), au niveau de la zone du lieudit « nivouville ».

La campagne de prélèvements repose sur le prélèvement et l'analyse d'échantillons d'eau issus d'un réseau de 3 piézomètres.

Cette campagne de mesures et de prélèvements a été effectuée le 3 mai 2018, soit en période de hautes eaux.

Tout au long de la démarche, l'intervenant s'est attaché à :

- collecter et analyser les informations bibliographiques les plus pertinentes sur l'environnement du site ;
- inspecter le site et son environnement proche ;
- réaliser avec rigueur toutes les mesures et noter l'ensemble des données acquises au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;
- sélectionner, conditionner puis expédier les échantillons à faire analyser par le laboratoire ;
- rédiger et illustrer le présent rapport en y intégrant l'ensemble des données et analyses nécessaires à la bonne compréhension de la problématique environnementale du site.

La présente mission est réalisée conformément aux exigences des normes pour les prestations de services relatives aux sites et sols pollués : NFX 31-620-1 « Exigences générales » et NFX 31-620-2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » et à la circulaire du Ministère en charge de l'Environnement du 8 février 2007, révisée en avril 2017.

Elle correspond à la prestation élémentaire A210 « Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines ».



II - CONTEXTE DE L'ETUDE

II.1 - Sources d'information

Le suivi environnemental réalisé par la société TERÉO est basée sur l'analyse des sources d'information suivantes :

Source	Type de document	Référence
AFNOR	Normalisation des prestations relatives aux sites et sols pollués	NF X 31-620
Ministère de l'Environnement	Modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués	Circulaire du 08/02/07 mise à jour le 19/04/2017
IGN	Carte topographique (1/25.000 ^{ième})	www.geoportail.gouv.fr

Figure n°2 : Sources documentaires

II.2 - Localisation et environnement physique

La zone d'étude se situe sur la commune de Châteaudun, dans le département de l'Eure-et-Loir (28). L'altitude du site est d'environ 128 mètres NGF.

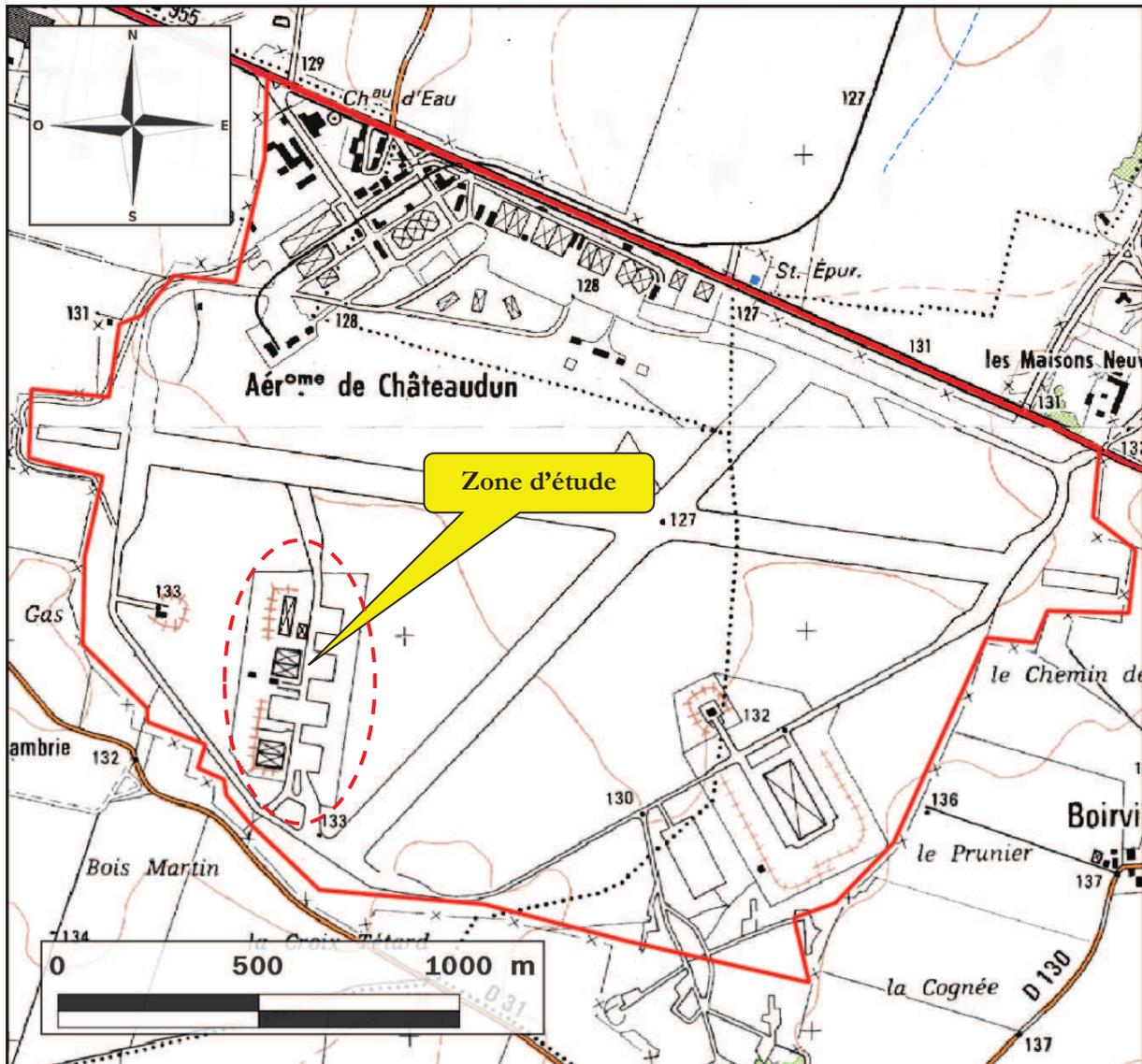


Figure n°3 : Plan de localisation de la zone d'étude

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig03)

Caractérisation de l'environnement du site dans un rayon de 500 mètres

<input type="checkbox"/>	Habitations individuelles	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input type="checkbox"/>	Habitations collectives	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input type="checkbox"/>	Industries et commerces	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input checked="" type="checkbox"/>	Agriculture	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input type="checkbox"/>	Établissements sensibles	0 dans un rayon de 1 kilomètre autour de la zone d'étude.								
<input checked="" type="checkbox"/>	Spécificités locales	Base aérienne militaire								

II.3 - Descriptif du site

Le descriptif actuel du site est repris par la figure suivante :

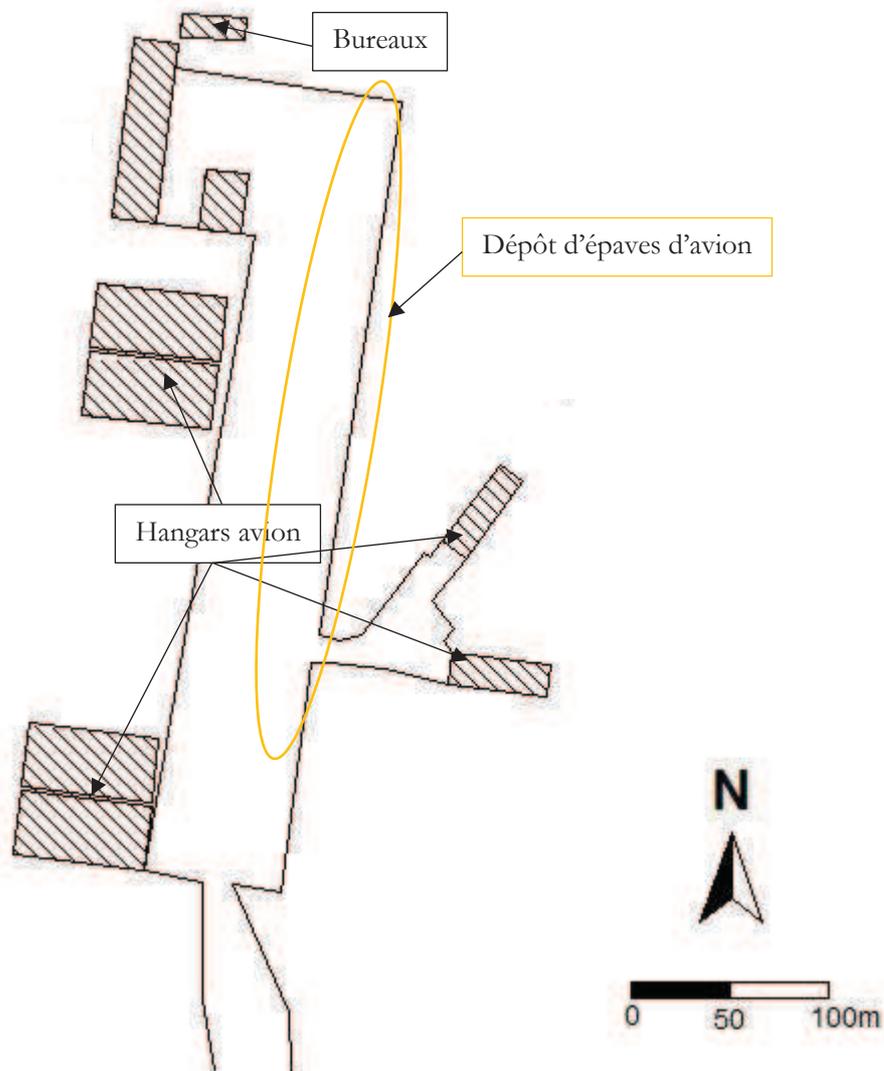


Figure n°4 : Plan de la zone d'étude

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig04)

La zone d'étude se situe au sud-ouest de la BA 279 de Châteaudun.

Cette zone accueille aujourd'hui des hangars, des épaves d'avions militaires et des bureaux.

II.4 - Localisation des ouvrages

La figure suivante précise la localisation de l'ensemble des ouvrages :

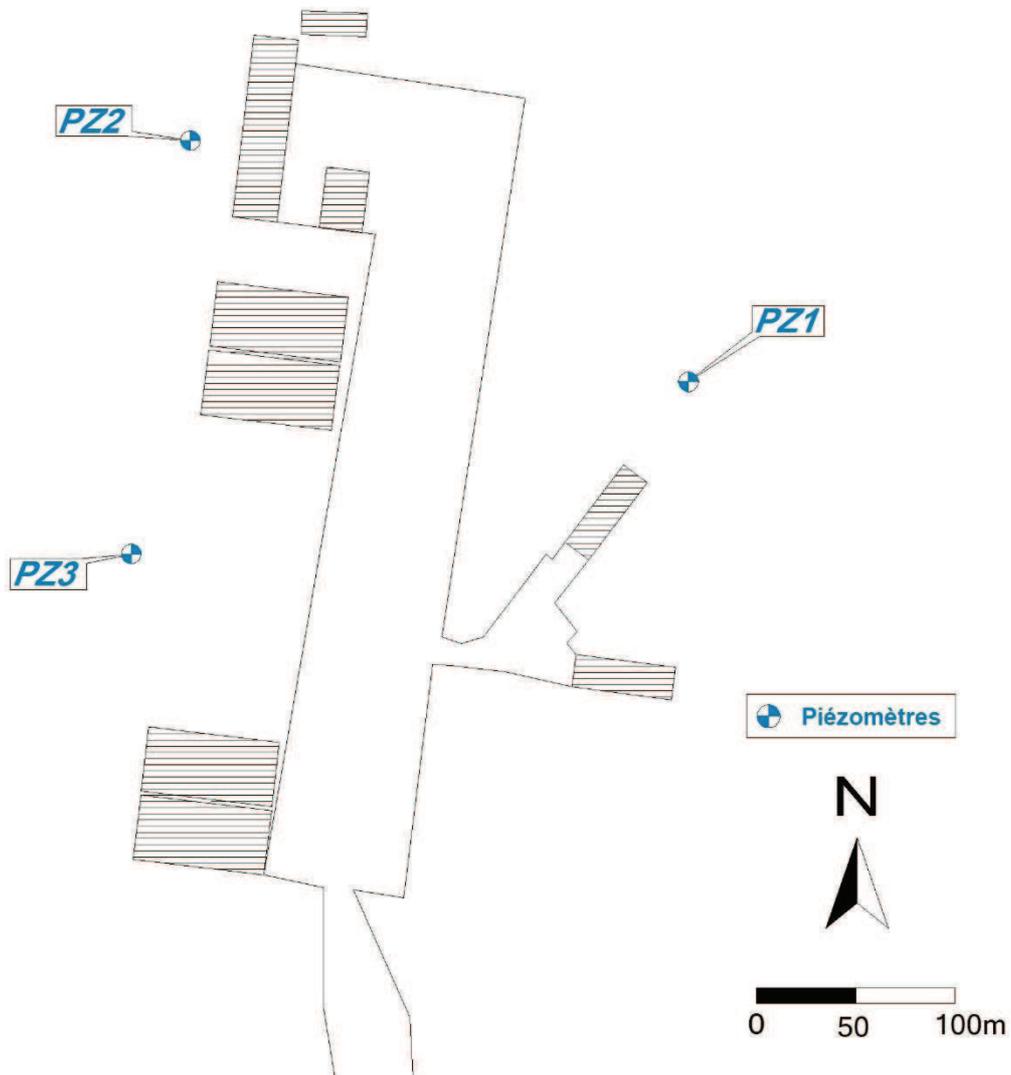


Figure n°5 : Localisation des piézomètres
(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig05)

L'équipement des ouvrages n'est pas connu par la société TERE.



III - MOYENS MIS EN OEUVRE

III.1 - Mesures piézométriques et nivellement

Une mesure piézométrique a été réalisée au droit des piézomètres suivis. Les mesures piézométriques ont été effectuées à l'aide d'une sonde à interface. Elles permettent de connaître la profondeur de la nappe phréatique, mais aussi la présence éventuelle de produit pur en phase flottante.

Les données du nivellement des piézomètres, transmises par le donneur d'ordres, ont ensuite permis de calculer le sens d'écoulement des eaux souterraines.

III.2 - Prélèvement des échantillons d'eau souterraine et mesures sur site

Les prélèvements ont été réalisés conformément à la norme AFNOR NF X31 615 de décembre 2017 relative à l'échantillonnage des eaux souterraines.

La profondeur de l'eau souterraine et la profondeur totale de l'ouvrage ont été mesurées afin de déterminer le volume de purge avant prélèvement de l'échantillon. La purge des ouvrages vise à renouveler plus de 3 fois le volume du puits et/ou stabiliser les paramètres physico-chimiques (pH, température, résistivité). Elle a été réalisée à l'aide d'une pompe immergée 12 V (débit nominal de 1 à 7 l/min), positionnée à 0,50 mètre du fond de l'ouvrage lorsque la tranche d'eau était suffisante ou à défaut en fond d'ouvrage. Les eaux de purge ont été dirigées vers un filtre à charbon actif avant rejet dans les espaces verts.

Afin de réduire les risques de contamination croisée des ouvrages, les dispositifs de purge (pompes) ont été nettoyés entre chaque ouvrage à l'eau claire et changés (tuyaux). Les ouvrages ont été purgés et prélevés de l'amont vers l'aval hydraulique présumé.

Les échantillonnages ont été réalisés à 0,50 mètre du fond de l'ouvrage à l'aide d'une pompe immergée et de tuyau en plastique. Afin d'éviter tout risque de contamination croisée des échantillons, les tuyaux ont été changés et la pompe a été nettoyée entre chaque ouvrage.

III.3 - Géoréférencement des sondages

L'ensemble des ouvrages a été géo référencé à l'aide d'un GPS de terrain (précision plurimétrique). Les coordonnées sont communiquées en Lambert 93.

III.4 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons

Afin d'assurer la traçabilité des informations, chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche de prélèvement qui mentionne notamment : le nom de l'ouvrage, le niveau d'eau, le niveau de fond, le volume de purge, les paramètres physico chimiques, la présence d'indices organoleptiques, les caractéristiques de l'équipement, le débit et le temps de pompage, le numéro de dossier ou encore la localisation du point de prélèvement (géo référencement).

Les fiches de terrain sont disponibles en annexe.

Le flaconnage fourni par le laboratoire EUROFINS, partenaire de la société TERE0, est muni d'étiquettes et d'un code barre associé. Le nom de chaque sondage (S-X Y-m) est précisé sur chaque flacon ainsi que la référence interne du dossier TERE0 et la date de prélèvement.

L'ensemble des échantillons a été disposé dans une glacière adaptée, réfrigérée et résistante aux chocs. Les prélèvements ont été transférés sous 48 heures au laboratoire par transporteur.



III.5 - Analyses sur les échantillons d'eau

Le programme analytique est précisé ci-dessous :

- ✓ activité alpha et bêta globale,
- ✓ Dose Totale Indicative (DTI),
- ✓ radium 228,
- ✓ thorium 228 et 232,
- ✓ activité tritium (3H),
- ✓ Les paramètres globaux : pH, conductivité, DBO5, DCO, MES et COT,
- ✓ indice phénol,
- ✓ Hydrocarbures totaux (C10-C40),
- ✓ Eléments Traces Métalliques (ETM) : aluminium, arsenic, cadmium, chrome, chrome hexavalent, cuivre, étain, fer, manganèse, mercure, nickel, plomb et zinc
- ✓ octogène et 2,4 dinitrotoluène.

Les résultats des analyses sont exprimés en $\mu\text{g/l}$, mg/L , Bq/L et mSv/an .

Le laboratoire retenu pour la réalisation des analyses possède les agréments nécessaires du ministère en charge de l'Environnement ainsi que les accréditations reconnues par le COFRAC.

Les flaconnages utilisés et les bordereaux du laboratoire sont fournis en annexe.



IV - RESULTATS

IV.1 - Accessibilité et état des ouvrages

La position de la crépine au droit de chaque piézomètre est non connue.

L'ensemble des ouvrages était accessible, en bon état et prélevable. Aucun colmatage des ouvrages n'a été constaté.

IV.2 - Piézométrie des eaux souterraines

La piézométrie mesurée le 3 mai 2018 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Lambert 93		Repère de mesure	Altitude (m NGF)	Niveau d'eau (m)	Niveau de fond (m)	Piézométrie (m NGF)
	X	Y					
PZ1	578549,33	6773942,76	Tête haute	131,30	20,30	<30,00	111
PZ2	578296,19	6774073,13	Tête haute	132,67	21,74	<30,00	110,93
PZ3	578262,98	6773859,4	Tête haute	135,07	24,13	<30,00	110,94

Figure n°6 : Nivellement relatif et piézométrie (mai 2018)

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig06)

La figure suivante présente une cartographie du sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site le 3 mai 2018 :

1

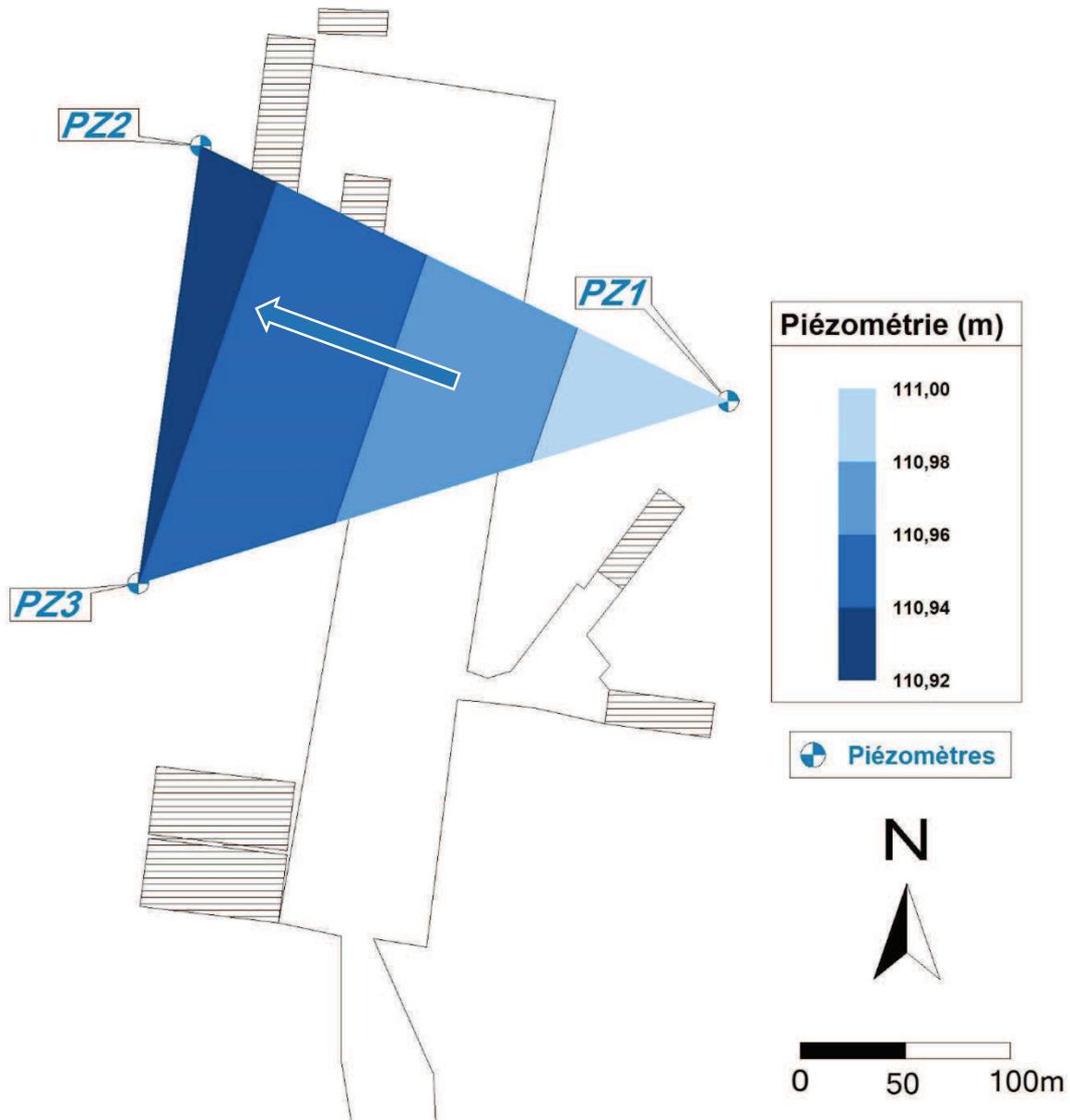


Figure n°7 : Carte piézométrique (mai 2018)

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig07)

Le sens d'écoulement de la nappe souterraine au droit du site s'effectue globalement vers le nord-ouest.

Ainsi, ce constat place l'ouvrage PZ1 à l'amont hydrogéologique, et les ouvrages PZ2 et PZ3 à l'aval hydrogéologique.

Le gradient hydraulique moyen sur l'ensemble de la zone est de l'ordre de 0,026%.



IV.3 - Indices organoleptiques et mesures sur site

Lors des opérations de prélèvements des eaux souterraines mis en œuvre en mai 2018, des mesures sur les eaux de purge ont été effectuées et les indices organoleptiques ont été relevés. Les informations obtenues sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Ouvrage	PZ1	PZ2	PZ3
Date de prélèvement	03/05/2018	03/05/2018	03/05/2018
Niveau d'eau (m/repère)	20,30	21,74	24,13
Profondeur piézomètre (m/repère)	30,00	30,00	30,00
Diamètre interne / externe de l'ouvrage (mm)	51/60	51/60	51/60
Volume de la colonne d'eau (l)	19,82	16,87	11,99
Heure de début de purge	13:10	13:50	12:25
Débit de la pompe (l/min)	5,00	5,00	5,00
Volume purgé (en l)	75,00	70,00	40,00
Volume à purger atteint	Oui	Oui	Oui
Heure de fin de purge	13:25	14:04	12:33
Heure de prélèvement	13:30	14:05	12:34
Méthode de prélèvement	Pompe	Pompe	Pompe
Date d'envoi des échantillons au laboratoire	03/05/2018	03/05/2018	03/05/2018
Epaisseur de flottant (cm)	Absence	Absence	Absence
Couleur	Claire	Claire	Claire
Odeur	Absence	Absence	Absence
Température (°C)	13,8	14,0	13,5
pH	7,63	7,83	7,64
Conductivité (µS/cm)	620	570	640
Redox (mV)	16	26	-3
Remarques	/	/	/

Figure n°8 : Indices organoleptiques sur les eaux

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig08)

L'ensemble des ouvrages a permis une purge supérieure à 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage.

Aucune odeur caractéristique d'une contamination n'a été mise en évidence sur les 3 piézomètres.

Les eaux souterraines au droit du site ont un pH neutre compris entre 7,63 et 7,83 ;

Les conductivités mesurées sont homogènes et comprises entre 570 µS/cm (PZ2) et 640 µS/cm (PZ3).

Les potentiels redox sont caractéristiques d'un milieu oxydant au droit des ouvrages PZ1 et PZ2. La mesure de ce paramètre sur l'ouvrage PZ3 fait état d'une teneur de -3mV caractéristique d'un milieu légèrement réducteur.

IV.4 - Caractérisation des eaux souterraines

Les teneurs mesurées dans les eaux sont comparées aux « Valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau au 31 décembre 2015 » (rapport d'étude INERIS-DRC-15-151883-12362C, du 21 février 2017).

Le tableau ci-dessous explicite la démarche intellectuelle menée par la société TERE0 pour étudier, conformément aux textes du ministère en charge de l'environnement du 8 février 2007, la qualité géochimique des eaux s'écoulant au droit d'un site.

Quels sont les objectifs de l'étude géochimique des eaux souterraines et/ou superficielles ?	Étudier l'impact éventuel des activités exercées au droit d'un site sur ces milieux.	
	Évaluer , en cas d'impact avéré, les risques environnementaux et/ou sanitaires qui y sont associés.	
Quels sont les moyens mis en œuvre pour répondre aux objectifs visés ?	Comparer les teneurs obtenues entre l'amont et l'aval (hydrogéologique ou hydraulique) de la zone d'étude afin de distinguer un éventuel impact de celle-ci sur le milieu étudié.	
	Évaluer , en fonction des valeurs de gestion réglementaires en vigueur et du contexte environnemental, s'il existe un risque sanitaire et/ou un risque environnemental directement imputable aux eaux issues de la zone étudiée.	
Quels sont les outils réglementaires permettant d'évaluer la qualité des eaux ?	Annexe I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines	Eaux souterraines (employés ici à titre indicatif et dans une démarche conservatoire)
	Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine.	
	A défaut, ou si un usage pour la consommation humaine est constaté, l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, ainsi que les valeurs guide de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).	
	Directive n° 2013/39/UE du 12/08/13 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.	Eaux superficielles
Annexe III de l'arrêté du 11 janvier 2007 définissant les limites de qualités des eaux douces superficielles destinées à la consommation humaine.		
<p style="text-align: center;">La société TERÉO assure une veille réglementaire régulière et édicte en conséquence les nouvelles normes et interprétations internes.</p> <p style="text-align: center;">Compte-tenu de l'absence d'enjeux sanitaires pour la nappe perchée, les valeurs de potabilité seront utilisées à titre indicatif et conservatoire uniquement</p>		

Le tableau ci-dessous présente les valeurs seuils retenues à titre indicatif dans les eaux souterraines, et indique donc les sources de ces valeurs :



PARAMETRES	VALEURS DE GESTION RÉGLEMENTAIRES UTILISÉES (µg/l)			
	Annexe I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008	Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007	Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007	Lignes directrices fixées par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
	Valeurs seuils prioritaires	Valeurs seuils	Valeurs indicatives ou à utiliser dans la seule mesure où un usage pour la consommation humaine est constaté	
Aluminium				200
Arsenic	10	100	10	10
Cadmium	5	5	5	3
Carbone Organique Total		10 000		
Chrome total		50	50	50
Cuivre			2 000	2 000
Indice phénol		100		
Plomb	10	50	10	10
Manganèse				400
Mercure inorganique	1	1	1	6
Nickel			20	70
Zinc		5 000		3 000
Hydrocarbures dissous		1 000		
Radioactivité	Activité alpha globale (en Bq/L)		0,1*	
	Activité bêta globale résiduelle (en Bq/L)		1*	
	Dose totale indicative (DTI) (en mSv/an)		0,1	
	Tritium (en Bq/L)		100	

Valeurs seuils réglementaires
Valeurs indicatives réglementaires

* Si valeur supérieure = se référer au calcul DTI effectué selon les modalités définies à l'article R. 1321-20

Figure n°9 : Valeurs de comparaison utilisées dans les eaux souterraines

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig.09)

Les résultats analytiques présentés dans les tableaux ci-dessous respectent le code couleur suivant :

- Non surligné pour les teneurs qui sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- Surligné **en bleu**, pour les paramètres détectés mais ne possédant pas de valeurs de référence ;
- Surligné **en vert**, pour les teneurs inférieures aux valeurs de comparaison ;
- Surligné **en orange**, pour les teneurs supérieures à la valeur de comparaison (activité alpha globale et activité bêta globale) mais dont la valeur du calcul DTI faisant référence de qualité est inférieure au seuil ;
- Surligné **en rouge**, pour les composés présents à des teneurs supérieures aux valeurs de comparaison.

Les résultats obtenus sur les eaux souterraines, à l'issue de la campagne de prélèvements de mai 2018 sont reportés dans le tableau suivant :

Paramètres		Unités	PZ1	PZ2	PZ3	Valeur de comparaison
Matières en suspension (MES)		mg/l	48	47	27	/
Demande chimique en oxygène (DCO)		mg O ₂ /l	<30	35	<30	/
DBO-5		mg O ₂ /l	<3,00	<3,00	<3,00	/
Carbone Organique par oxydation		mg C/l	2,8	3,9	1,3	10
Indice phénol		µg/l	<10	<10	<10	100
Métaux	Aluminium (Al)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	/
	Arsenic (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
	Cadmium (Cd)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
	Chrome VI	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	/
	Chrome (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
	Cuivre (Cu)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	2
	Fer (Fe)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	/
	Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,02
	Plomb (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
	Zinc (Zn)	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	5
	Etain (Sn)	µg/l	<1,00	<1,00	<1,00	/
	Manganèse (Mn)	µg/l	0,51	0,84	1,31	400
	Mercure (Hg)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	1
HCT (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	1
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0,008	<0,008	<0,008	/
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0,008	<0,008	<0,008	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0,008	<0,008	<0,008	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0,008	<0,008	<0,008	
Radioactivité	Activité Alpha globale	Bq/l	<0,04	0,28	<0,08	0,1
	Activité Bêta globale	Bq/l	<0,225	<0,24	<0,37	1
	Activité en Tritium	Bq/l	< 6	<5	<5	100
	Dose Totale Indicative (DTI)	mSv/année	0,00	0,00	0,00	0,1
	Radium 228	Bq/l	<2,8	<0,18	<0,17	/
	Thorium 232	Bq/l	<0,70	<0,77	<0,91	/
	Thorium 230	Bq/l	<1,23	<1,16	<1,66	/
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	/	
Octogène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	/	

Figure n°10 : Résultats analytiques dans les eaux souterraines (mai 2018)

(17.021.RA.004.01_BA279_nivouville.fig10)

Les résultats analytiques mettent en évidence l'absence d'hydrocarbures C10-C40 et de composés explosifs au droit des trois ouvrages.

La teneur en MES au droit des trois piézomètres dépassent la limite de quantification du laboratoire avec des concentrations homogènes entre 27 et 48 mg/L. A l'exception de la teneur en DCO au droit de l'ouvrage PZ2 qui est proche de la limite de quantification du laboratoire, les concentrations en DBO-5 et DCO sont inférieures à la limite de quantification de laboratoire.

Les analyses en COT des trois piézomètres présentent des concentrations en-dessous de la valeur de comparaison.

Pour les éléments traces métalliques seul le manganèse est détecté au droit des trois ouvrages mais la teneur ne dépasse pas la valeur de référence.

Les teneurs de l'activité bêta globale et de l'activité en tritium ne dépassent pas les valeurs de comparaison au droit des trois ouvrages. En revanche l'activité alpha globale au droit du piézomètre PZ2 est plus élevée que la valeur guide. D'après l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007, il faut donc se référer à l'analyse dite DTI. Cette dernière fait état d'une teneur inférieure à la valeur de comparaison.



Les analyses du radium et des deux isotopes du thorium font état de teneurs en-dessous de leur limite de détection respective.

Au regard de l'ensemble des résultats, aucune contamination significative n'a été mise en évidence sur l'ensemble des piézomètres de la zone dite « nivouville ».



V - CONCLUSION

La société TERE est intervenue le 3 mai 2018 sur le site de la base aérienne de Châteaudun (28) afin de réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines au droit du site « nivouville ».

Les moyens mis en œuvre correspondent à la mesure et au prélèvement de 3 piézomètres.

La mission a mis en évidence :

- un sens d'écoulement de la nappe souterraine captée globalement orienté vers le nord-ouest et un gradient hydraulique d'environ 0,026 % ;
- l'absence d'impact significatif en composés explosifs et radioactifs, en hydrocarbures C10-C40, en phénol et en métaux au droit des trois ouvrages.

En l'état actuel des connaissances, aucune contamination organique ou inorganique n'est observé au droit des ouvrages prélevés.

La société TERE précise néanmoins que les analyses effectuées sur le site « abris avion », situé en amont hydraulique de la zone « nivouville », ont mis en évidence un impact en hydrocarbures C10-C40 au droit des deux ouvrages captant la même nappe souterraine. Afin de s'assurer que cette contamination n'impacte pas les eaux de la zone « nivouville » et en s'appuyant sur l'ensemble des données évoquées, la société TERE préconise le maintien d'un suivi des eaux souterraines.

A Cenon, le 20/06/2018

Rédaction

Manon BOUSCAILLOU
Ingénieur d'étude

Correction

Thomas LAMOTTE
Chef de projet

Validation

Renaud CHAPUIS
Superviseur

LIMITES ET INCERTITUDES

Définition des sources de pollution potentielle étudiées : La société TERE ne peut pas être tenue responsable d'une pollution négligée si aucune information accessible ne permettait de l'identifier.

Echantillonnage des eaux souterraines : les mesures n'ont été réalisées qu'au cours d'une seule campagne. Des phénomènes ponctuels non maîtrisés peuvent engendrer des variations significatives des teneurs observées au sein d'un ouvrage (fluctuation du niveau piézométrique, création de circulations préférentielles lors de la phase de foration...).

Analyses en laboratoire : les recherches analytiques effectuées ont été sélectionnées selon la problématique de l'étude. La présence d'autres composés potentiellement polluants non recherchés ne peut être totalement exclue. D'autre part, les analyses effectuées en laboratoire possèdent leur propre incertitude liées notamment à la machinerie utilisée.



VI - ANNEXES

ANNEXE I : FICHES DE TERRAIN.....	22
ANNEXE II : FLACONNAGE DU LABORATOIRE.....	23
ANNEXE III : BORDEREAUX D'ANALYSE DU LABORATOIRE	24



ANNEXE I : FICHES DE TERRAIN



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	17'021'OM'004'01_BA279_nivouville	N°prélèvement / ouvrage :	PZ1
Date :	03/05/2018		
Opérateur :	YLG/MB	Conditions climatiques :	Beau temps 15°C

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	51/60	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	20,3	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	30	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	9,7	Référence matériel :	Ppurg1	Heure début :	13:10
Volume min à purger (l) :	59,46	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EV
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox (mV)	
PURGE	0 min	13,8	Claire	Absence	7,73	630	12	
	5 min	13,8	Claire	Absence	7,64	620	17	
Echantillon		13,8	Claire	Absence	7,63	620	16	

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	13:25	Purge :	Accompli	Niveau d'eau après purge (m) :	20,3
Temps pompage :	00:15	Volume purgé (l) :	75	Rabatement (m) :	0

ÉCHANTILLONNAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	03/05/2018
Heure de prélèvement :	13:30		

REMARQUES

--

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	17'021'OM'004'01_BA279_nivouville	N°prélèvement / ouvrage :	PZ2
Date :	03/05/2018		
Opérateur :	YLG/MB	Conditions climatiques :	Beau temps 15°C

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :	/		
Ø interne/externe :	51/60	Volume flottant purgé (l) :	/		
Tubage :	PVC	Nature de flottant :	/		
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	21,74	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	30	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	8,26	Référence matériel :	Ppurg1	Heure début :	13:50
Volume min à purger (l) :	50,61	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EV
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox (mV)	
PURGE	0 min	13,8	Claire	Absence	7,95	570	5	
	5 min	14	Claire	Absence	7,83	570	16	
Echantillon		14	Claire	Absence	7,83	570	26	

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	14:04	Purge :	Accompli	Niveau d'eau après purge (m) :	21,74
Temps pompage :	00:14	Volume purgé (l) :	70	Rabatement (m) :	0

ÉCHANTILLONNAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	03/05/2018
Heure de prélèvement :	14:05		

REMARQUES

--

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	17'021'OM'004'01_BA279_nivouville	N°prélèvement / ouvrage :	PZ3
Date :	03/05/2018		
Opérateur :	YLG/MB	Conditions climatiques :	Beau temps 15°C

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	51/60	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	24,13	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	30	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	5,87	Référence matériel :	Ppurg1	Heure début :	12:25
Volume min à purger (l) :	35,97	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EV
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox (mV)	
PURGE	0 min	13,5	Claire	Absence	7,62	650	-4	
	5 min	13,5	Claire	Absence	7,63	640	-3	
	7 min	13,5	Claire	Absence	7,64	640	-3	
Echantillon		13,5	Claire	Absence	7,64	640	-3	

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	12:33	Purge :	Accompli	Niveau d'eau après purge (m) :	24,13
Temps pompage :	00:08	Volume purgé (l) :	40	Rabatement (m) :	0

ÉCHANTILLONNAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	03/05/2018
Heure de prélèvement :	12:34		

REMARQUES

--

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques



ANNEXE II : FLACONNAGE DU LABORATOIRE

Le flacottage

> ÉCHANTILLONS LIQUIDES

EPC = Eau Peu Chargée - EC = Eau Chargée

Paramètres

→ PHYSICO-CHIMIE

- Agents de surface cationiques
- Agents de surface non ioniques
- AOX
- Aspect, couleur, odeur, saveur, potentiel d'oxydoréduction, Cr III, Oxygène dissous
- COD
- COT, Agents de surface anionique, Substances extractibles
- Cr VI, Anions (autres que F- ou CN-)
- Cyanures, Sulfites, H₂S
- DBO
- DCO ad2, DBO ad2
- EOX
- MES / MESO
- NH₄
- NTK (Kjeldahl), DCO, Indice KMnO₄
- pH, conductivité, TA, TAC, TH, turbidité, Fluorures, Chlore total, libre
- Réserve
- Résidu Sec

→ MÉTAUX

- Mercure
- Métaux (hors Hg)
- Métaux solubles

→ COMPOSÉS ORGANIQUES

- Alkylphénols
- Chlorophénols
- Glyphosate / AMPA / Glufosinate
- HAP
- HCT, COHV, BTEX, indice phénol
- PCB
- Pesticides autres (par famille)
- Phtalates
- POC
- POP

Référence
Eau Peu Chargée
(3 premiers caractères
du code-barres)

Référence
Eau Chargée
(3 premiers caractères
du code-barres)

**Volume
nécessaire**

P04	P04	250 mL
P04	P04	250 mL
V11	V11	250 mL
V02	V02	250 mL
P01	P01	200 mL (2 flacons)
V09	V09	250 mL
P01	P01	100 mL
P15	P15	125 mL
P04	P04	250 mL
P05	P05	500 mL
V04	V04	1000 mL
P06	P06	1000 mL
P01	P13	100 mL (EPC) 250 mL (EC)
P13	P13	250 mL
P04	P04	250 mL
V02	V02	250 mL
P04	P04	250 mL
V07	V07	120 mL
P10	P10	60 mL
P01	P01	100 mL
V04	V04	1000 mL
V14	V14	500 mL
P17	P17	500 mL
V03	V03	500 mL
V08	V08	80 mL (2 flacons)
V03	V03	500 mL
V14	V14	1000 mL (2 flacons)
V14	V04	500 mL (EPC) 1000 mL (EC)
V14	V14	500 mL
V14	V14	500 mL

Le flaconnage

→ TPH split	V08	V08	80 mL (2 flacons)
→ Triazines / urées	V03	V14	1000 mL (2 flacons)
→ Solvants polaires	V01	V01	120 mL

→ MICROBIOLOGIE

→ Bactériologie (D1) <i>autre test nous consulter</i>	P17	-	500 mL
→ Légionelles	P18	-	1000 mL
→ Salmonelles	P18	-	1000 mL

→ POLLUTEST

→ Pollutest	V02 + V03 + V14 + V08	-	250 mL + 500 mL + 500 mL + 80 mL (2 flacons)
→ Pollutest + pesticides (option 1)	V02 + V03 + V14 + V08	-	250 mL + 1000 mL (2 flacons) + 1000 mL (2 flacons) + 80 mL (2 flacons)

Référence Stabilisant Visuel

→ P01	-	
→ P04	-	
→ P05	-	
→ P06	-	
→ P10	HNO3 (>65%) 0.3 mL	
→ P13	H2SO4 (>59%) 2.5 mL	
→ P15	NaOH (1N) 1.3 mL	
→ P17	Na2S2O3 (60 mg)	
→ P18	Na2S2O3 (120 mg)	

Référence Stabilisant Visuel

→ V01	-	
→ V02	-	
→ V03	-	
→ V04	-	
→ V07	HCl (>36%) 0.6 mL	
→ V08	H2SO4 (>59%) 0.4 mL	
→ V09	H2SO4 (>59%) 2.5 mL	
→ V11	HNO3 (>65%) 2.5 mL	
→ V14	Na2S2O3 (60 mg)	



ANNEXE III : BORDEREAUX D'ANALYSE DU LABORATOIRE

TEREO
Madame Manon BOUSCAILLOU
11 impasse brunereau
33150 CENON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E047257

Version du : 19/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-080132-01

Date de réception : 04/05/2018

Référence Dossier : N° Projet : 17"021

Nom Projet : 17"021"OF"004

Nom Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Référence Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Coordinateur de projet client : Laura LODONE / LauraLODONE@eurofins.com / +33 388025202

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
005	Eau souterraine	PZ1 Nivouville

Observations

L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.

L'analyse de la DBO a été réalisée selon la méthode d'incubation alternative DBO(2+5).

Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

N° ech **18E047257-005** | Version : AR-18-LK-080132-01 (19/06/2018) | Votre réf. : PZ1 Nivouville

Date de réception : 4/5/2018
Date et heure de prélèvement : 03/05/2018 13:30
Début d'analyse : 07/05/2018
Matrice : Eau souterraine

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS025 : Filtration 0.45 µm Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Filtration - Méthode interne</i>	Effectuée				

Analyses immédiates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872</i>	# 48	mg/l			

Indices de pollution

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS02T : Chrome VI Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - Méthode interne</i>	# <0.01	mg/l			
LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF T 90-101</i>	* <30	mg O2/l			
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Electrométrie [Electrochimie] - NF EN 1899-1</i>	* <3.00	mg O2/l			
LS045 : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484</i>	* 2.8	mg C/l			
LS065 : Indice phénol Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Flux continu [Flux Continu] - NF EN ISO 14402</i>	* <10	µg/l			

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS101 : Aluminium (Al) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.05	mg/l			
LS122 : Arsenic (As) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS127 : Cadmium (Cd) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS129 : Chrome (Cr) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS105 : Cuivre (Cu) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.01	mg/l			

N° ech **18E047257-005** | Version : AR-18-LK-080132-01 (19/06/2018) | Votre réf. : PZ1 Nivouville

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS109 : Fer (Fe) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.01	mg/l		
LS115 : Nickel (Ni) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS137 : Plomb (Pb) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS111 : Zinc (Zn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.02	mg/l		
LS165 : Etain (Sn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	<1.00	µg/l		
LS177 : Manganèse (Mn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	0.51	µg/l		
DN225 : Mercure (Hg) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852</i>	*	<0.20	µg/l		

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2</i>					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA001 : Activité alpha globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.04	Bq/l		
RA002 : Activité Bêta globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.225	Bq/l		
RA005 : Activité en Tritium Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	*	< 6	Bq/l		
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	*	0.00	mSv/année		
RA010 : Radium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	*	<2.8	Bq/l		
RA09A : Thorium 232 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>		<0.70	Bq/l		

N° ech **18E047257-005** | Version : AR-18-LK-080132-01 (19/06/2018) | Votre réf. : PZ1 Nivouville

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA01A : Thorium 228 Prestation soustraitee à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	*	<1.23	Bq/l		

Sous-traitance | Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
AL007 : 2,4-Dinitrotoluène Prestation soustraitee à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		
AL014 : Octogène (HMX) Prestation soustraitee à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		

D : détecté / ND : non détecté



Anne-Charlotte Soulé De
Lafont
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IY-015807-01

Version du : 15/06/2018

Page 1/3

Dossier N° : 18G005121

Date de réception : 11/05/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200064863

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau souterraine, de nappe phréatique	18E047257-005 / PZ1 Nivouville -	

Limites	DTI
Réglementation	Directive O.M.S de 1994 Directive CEE 98/83 Code de la Santé Publique Livre III - Titre II - Chapitre 1er - Eaux potables, notamment l'annexe 13-2 Dose Totale Indicative (DTI) < 0,1 milli-sievert par an et activité en Tritium < 100 Bq/L - Si Indice d'activité alpha globale <= 0,1 Bq/L, Indice d'activité bêta globale <= 1 Bq/L et Activité en Tritium <= 100 Bq/L : alors DTI est estimée comme < 0,1 mSv/an, il est inutile d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques. - Si Indice d'activité alpha globale > 0,1 Bq/L ou Indice d'activité bêta globale > 1 Bq/L ou Activité en Tritium > 100 Bq/L : il est nécessaire d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques définis dans l'arrêté NOR SANY0421802A, afin de calculer la DTI. La limite de détection réglementaire est fixée par l'arrêté du 09/12/15 relatif aux méthodes d'analyse des échantillons d'eau.

Température de l'air de l'enceinte	4.8°C	Date de réception	11/05/2018 09:11
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2018
Date prélèvement	03/05/2018 13:30		

Contrôle Radiologique Global

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA001 : Activité alpha globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.04	Bq/l	0.04	
RA002 : Activité Bêta globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.225	Bq/l	0.225	
RA005 : Activité en Tritium Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie France (Les Ulis) NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	< 6	Bq/l	10	

Dose Totale Indicative

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	0.00	mSv/année		

Radionucléides naturels

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA010 : Radium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	<2.8	Bq/l	0.02	

Radionucléides Emetteurs Gamma

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA09A : Thorium 232 Prestation réalisée par nos soins <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>	<0.70	Bq/l		
RA01A : Thorium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	<1.23	Bq/l		

1) Suivant la norme appliquée, la limite de détection de la mesure (LD) est de l'ordre de 2 fois le seuil de décision (SD), exprimé en activité volumique ou massique.

En fonction du comptage net de l'échantillon, 2 cas possibles pour l'expression des résultats :

- S'il est supérieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme d'une activité volumique et de son incertitude élargie ou associée.

- S'il est inférieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme de la LD de mesure. Cette dernière doit être inférieure ou égale à la LD réglementaire.

2) Incertitude absolue élargie à k = 2 en Bq/L.

Christophe Breuzin
Responsable Dptmt Laboratoire



La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

TEREO
Madame Manon BOUSCAILLOU
11 impasse brunereau
33150 CENON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E047257

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075346-01

Date de réception : 04/05/2018

Référence Dossier : N° Projet : 17"021

Nom Projet : 17"021"OF"004

Nom Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Référence Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Coordinateur de projet client : Laura LODONE / LauraLODONE@eurofins.com / +33 388025202

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
006	Eau souterraine	PZ2 Nivouville

Observations

L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.

Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

N° ech **18E047257-006** | Version : AR-18-LK-075346-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ2 Nivouville

Date de réception : 4/5/2018
Date et heure de prélèvement : 03/05/2018 14:05
Début d'analyse : 07/05/2018
Matrice : Eau souterraine

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS025 : Filtration 0.45 µm Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Filtration - Méthode interne</i>	Effectuée				

Analyses immédiates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872</i>	# 47	mg/l			

Indices de pollution

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS02T : Chrome VI Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - Méthode interne</i>	# <0.01	mg/l			
LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF T 90-101</i>	* 35	mg O2/l			
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Electrométrie [Electrochimie] - NF EN 1899-1</i>	* <3.00	mg O2/l			
LS045 : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484</i>	* 3.9	mg C/l			
LS065 : Indice phénol Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Flux continu [Flux Continu] - NF EN ISO 14402</i>	* <10	µg/l			

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS101 : Aluminium (Al) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.05	mg/l			
LS122 : Arsenic (As) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS127 : Cadmium (Cd) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS129 : Chrome (Cr) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS105 : Cuivre (Cu) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.01	mg/l			

N° ech **18E047257-006** | Version : AR-18-LK-075346-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ2 Nivouville

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS109 : Fer (Fe) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.01	mg/l		
LS115 : Nickel (Ni) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS137 : Plomb (Pb) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS111 : Zinc (Zn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.02	mg/l		
LS165 : Etain (Sn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	<1.00	µg/l		
LS177 : Manganèse (Mn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	0.84	µg/l		
DN225 : Mercure (Hg) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852</i>	*	<0.20	µg/l		

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2</i>					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA001 : Activité alpha globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	0.28	Bq/l		
RA002 : Activité Bêta globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.24	Bq/l		
RA005 : Activité en Tritium Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	*	< 5	Bq/l		
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	*	0.00	mSv/année		
RA010 : Radium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	*	<0.18	Bq/l		
RA09A : Thorium 232 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>		<0.77	Bq/l		

N° ech **18E047257-006** | Version : AR-18-LK-075346-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ2 Nivouville

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA01A : Thorium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	*	<1.16	Bq/l		

Sous-traitance | Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
AL007 : 2,4-Dinitrotoluène Prestation soustraite à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		
AL014 : Octogène (HMX) Prestation soustraite à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		

D : détecté / ND : non détecté



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IY-014948-01

Version du : 07/06/2018

Page 1/3

Dossier N° : 18G005121

Date de réception : 11/05/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200064863

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau souterraine, de nappe phréatique	18E047257-006 / PZ2 Nivouville -	

Limites	DTI		
Réglementation	Directive O.M.S de 1994 Directive CEE 98/83 Code de la Santé Publique Livre III - Titre II - Chapitre 1er - Eaux potables, notamment l'annexe 13-2 Dose Totale Indicative (DTI) < 0,1 milli-sievert par an et activité en Tritium < 100 Bq/L - Si Indice d'activité alpha globale <= 0,1 Bq/L, Indice d'activité bêta globale <= 1 Bq/L et Activité en Tritium <= 100 Bq/L : alors DTI est estimée comme < 0,1 mSv/an, il est inutile d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques. - Si Indice d'activité alpha globale > 0,1 Bq/L ou Indice d'activité bêta globale > 1 Bq/L ou Activité en Tritium > 100 Bq/L : il est nécessaire d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques définis dans l'arrêté NOR SANY0421802A, afin de calculer la DTI. La limite de détection réglementaire est fixée par l'arrêté du 09/12/15 relatif aux méthodes d'analyse des échantillons d'eau.		

Température de l'air de l'enceinte	4.8°C	Date de réception	11/05/2018 09:11
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2018
Date prélèvement	03/05/2018 14:05		

Contrôle Radiologique Global

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)	
RA001 : Activité alpha globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	0.28	Bq/l	0.04	0.07
RA002 : Activité Bêta globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.24	Bq/l	0.4	
RA005 : Activité en Tritium Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie France (Les Ulis) NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	*	< 5	Bq/l	10	

Dose Totale Indicative

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)	
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	*	0.00	mSv/année		

Radionucléides naturels

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)	
RA010 : Radium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	*	<0.18	Bq/l	0.02	

Radionucléides Emetteurs Gamma

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)	
RA09A : Thorium 232 Prestation réalisée par nos soins <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>		<0.77	Bq/l		
RA01A : Thorium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	*	<1.16	Bq/l		

1) Suivant la norme appliquée, la limite de détection de la mesure (LD) est de l'ordre de 2 fois le seuil de décision (SD), exprimé en activité volumique ou massique.

En fonction du comptage net de l'échantillon, 2 cas possibles pour l'expression des résultats :

- S'il est supérieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme d'une activité volumique et de son incertitude élargie ou associée.

- S'il est inférieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme de la LD de mesure. Cette dernière doit être inférieure ou égale à la LD réglementaire.

2) Incertitude absolue élargie à k = 2 en Bq/L.

Christophe Breuzin
Responsable Dptmt Laboratoire



La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

TEREO
Madame Manon BOUSCAILLOU
11 impasse brunereau
33150 CENON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E047257

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075347-01

Date de réception : 04/05/2018

Référence Dossier : N° Projet : 17"021

Nom Projet : 17"021"OF"004

Nom Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Référence Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Coordinateur de projet client : Laura LODONE / LauraLODONE@eurofins.com / +33 388025202

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
007	Eau souterraine	PZ3 Nivouville

Observations

L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.

L'analyse de la DBO a été réalisée selon la méthode d'incubation alternative DBO(2+5).

Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

N° ech **18E047257-007** | Version : AR-18-LK-075347-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ3 Nivouville

Date de réception : 4/5/2018
Date et heure de prélèvement : 03/05/2018 12:34
Début d'analyse : 07/05/2018
Matrice : Eau souterraine

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS025 : Filtration 0.45 µm Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Filtration - Méthode interne</i>	Effectuée				

Analyses immédiates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872</i>	# 27	mg/l			

Indices de pollution

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS02T : Chrome VI Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - Méthode interne</i>	# <0.01	mg/l			
LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF T 90-101</i>	* <30	mg O ₂ /l			
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Electrométrie [Electrochimie] - NF EN 1899-1</i>	* <3.00	mg O ₂ /l			
LS045 : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484</i>	* 1.3	mg C/l			
LS065 : Indice phénol Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Flux continu [Flux Continu] - NF EN ISO 14402</i>	* <10	µg/l			

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS101 : Aluminium (Al) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.05	mg/l			
LS122 : Arsenic (As) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS127 : Cadmium (Cd) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS129 : Chrome (Cr) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS105 : Cuivre (Cu) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.01	mg/l			

N° ech **18E047257-007** | Version : AR-18-LK-075347-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ3 Nivouville

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS109 : Fer (Fe) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.01	mg/l		
LS115 : Nickel (Ni) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS137 : Plomb (Pb) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS111 : Zinc (Zn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.02	mg/l		
LS165 : Etain (Sn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	<1.00	µg/l		
LS177 : Manganèse (Mn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	1.31	µg/l		
DN225 : Mercure (Hg) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852</i>	*	<0.20	µg/l		

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2</i>					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA001 : Activité alpha globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.08	Bq/l		
RA002 : Activité Bêta globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.37	Bq/l		
RA005 : Activité en Tritium Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	*	< 5	Bq/l		
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	*	0.00	mSv/année		
RA010 : Radium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	*	<0.17	Bq/l		
RA09A : Thorium 232 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>		<0.91	Bq/l		

N° ech **18E047257-007** | Version : AR-18-LK-075347-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ3 Nivouville

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA01A : Thorium 228 Prestation soustraitee à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	*	<1.66	Bq/l		

Sous-traitance | Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
AL007 : 2,4-Dinitrotoluène Prestation soustraitee à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		
AL014 : Octogène (HMX) Prestation soustraitee à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		

D : détecté / ND : non détecté



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IY-014949-01

Version du : 07/06/2018

Page 1/3

Dossier N° : 18G005121

Date de réception : 11/05/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200064863

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau souterraine, de nappe phréatique	18E047257-007 / PZ3 Nivouville -	

Limites	DTI		
Réglementation	Directive O.M.S de 1994 Directive CEE 98/83 Code de la Santé Publique Livre III - Titre II - Chapitre 1er - Eaux potables, notamment l'annexe 13-2 Dose Totale Indicative (DTI) < 0,1 milli-sievert par an et activité en Tritium < 100 Bq/L - Si Indice d'activité alpha globale <= 0,1 Bq/L, Indice d'activité bêta globale <= 1 Bq/L et Activité en Tritium <= 100 Bq/L : alors DTI est estimée comme < 0,1 mSv/an, il est inutile d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques. - Si Indice d'activité alpha globale > 0,1 Bq/L ou Indice d'activité bêta globale > 1 Bq/L ou Activité en Tritium > 100 Bq/L : il est nécessaire d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques définis dans l'arrêté NOR SANY0421802A, afin de calculer la DTI. La limite de détection réglementaire est fixée par l'arrêté du 09/12/15 relatif aux méthodes d'analyse des échantillons d'eau.		

Température de l'air de l'enceinte	4.8°C	Date de réception	11/05/2018 09:11
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2018
Date prélèvement	03/05/2018 12:34		

Contrôle Radiologique Global

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA001 : Activité alpha globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.08	Bq/l	0.08	
RA002 : Activité Bêta globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.37	Bq/l	0.37	
RA005 : Activité en Tritium Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie France (Les Ulis) NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	< 5	Bq/l	10	

Dose Totale Indicative

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	0.00	mSv/année		

Radionucléides naturels

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA010 : Radium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	<0.17	Bq/l	0.02	

Radionucléides Emetteurs Gamma

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA09A : Thorium 232 Prestation réalisée par nos soins <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>	<0.91	Bq/l		
RA01A : Thorium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	<1.66	Bq/l		

1) Suivant la norme appliquée, la limite de détection de la mesure (LD) est de l'ordre de 2 fois le seuil de décision (SD), exprimé en activité volumique ou massique.

En fonction du comptage net de l'échantillon, 2 cas possibles pour l'expression des résultats :

- S'il est supérieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme d'une activité volumique et de son incertitude élargie ou associée.

- S'il est inférieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme de la LD de mesure. Cette dernière doit être inférieure ou égale à la LD réglementaire.

2) Incertitude absolue élargie à k = 2 en Bq/L.

Christophe Breuzin
Responsable Dptmt Laboratoire



La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.



Certification de services des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués



www.lne.fr

MINISTRE DE LA DEFENSE UNITE DE SOUTIEN D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE BRICY

PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (A210)

Localisation du site : BA279 - zone « abris avion »
28 200 CHATEAUDUN

Typologie du site : Zone militaire



SARL TERE0

11 impasse Brunereau
33 150 CENON

Tél. 05 56 21 59 44

Fax. 05 56 21 55 12

www.tereo.eu

contact@tereo.eu

SARL au capital de 7620 Euros
445053 259 RCS BORDEAUX
N° SIRET : 445 053 259 00021
Code : APE 7112 B

Version du rapport	17'021'RA'004'01_avion
Date d'intervention	03/05/2018
Date du rapport	12/06/2018
Rédaction	Manon BOUSCAILLOU <i>Ingénieur d'étude</i>
Correction	Thomas LAMOTTE <i>Chef de projet</i>
Validation	Renaud CHAPUIS <i>Superviseur</i>

PROCESSUS PROJET

Référence	ENR'MRAA210'001
Mise en application	24/01/18
Version	2



SOMMAIRE

I - INTRODUCTION	6
II - CONTEXTE DE L'ETUDE	7
II.1 - Sources d'information	7
II.2 - Localisation et environnement physique	8
II.3 - Descriptif du site	9
II.4 - Localisation des ouvrages	10
III - MOYENS MIS EN OEUVRE	11
III.1 - Mesures piézométriques et nivellement	11
III.2 - Prélèvement des échantillons d'eau souterraine et mesures sur site	11
III.3 - Géoréférencement des sondages	11
III.4 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons	11
III.5 - Analyses sur les échantillons d'eau	12
IV - RESULTATS	13
IV.1 - Accessibilité et état des ouvrages	13
IV.2 - Piézométrie des eaux souterraines	13
IV.3 - Indices organoleptiques et mesures sur site	15
IV.4 - Caractérisation des eaux souterraines	16
V - CONCLUSION	21
VI - ANNEXES	22



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure n°1 :	Bilan sur les résultats analytiques	5
Figure n°2 :	Sources documentaires.....	7
Figure n°3 :	Plan de localisation de la zone d'étude	8
Figure n°4 :	Plan de la zone d'étude	9
Figure n°5 :	Localisation des piézomètres	10
Figure n°6 :	Nivellement relatif et piézométrie (mai 2018)	13
Figure n°7 :	Carte piézométrique (mai 2018)	14
Figure n°8 :	Indices organoleptiques sur les eaux	15
Figure n°9 :	Valeurs de comparaison utilisées dans les eaux souterraines.....	17
Figure n°10 :	Résultats analytiques dans les eaux souterraines (mai 2018)	19



RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

Les résultats analytiques ont mis en évidence :

- l'absence d'impact significatif en composés explosifs et radioactifs, en phtalates et en métaux au droit des trois ouvrages ;
- un impact en hydrocarbures C10-C40 lié aux teneurs anormales observées au sein des trois ouvrages ;
- une contamination en COT, en chlorure de vinyle et en hydrocarbures C10-C40 au droit de l'ouvrage PZ2. Cependant, l'impact identifié au droit de cet ouvrage localisé à l'amont du site n'est pas mis en évidence au droit des ouvrages localisés en aval.

En l'état actuel des connaissances, la société TERE préconise le maintien d'un suivi des eaux souterraines au droit de la zone « abri-avion ».



RÉSUMÉ TECHNIQUE

(Intervention du 03/05/2018)

Localisation du site

Coordonnées du centre du site : X : 578406,65
(Lambert 93) Y : 6774977,82
Adresse : BA279, 28 200 Châteaudun

Département : EURE-ET-LOIR (28)

Description du site

Activité : Base aérienne
Superficie : 300 ha
Superficie de la zone d'étude : Zone « abri avion n°6, 7 et 8 » de 7.400 m²
Etat : En activité
Sources de pollution potentielle : Activités militaires aériennes

Moyens mis en œuvre

Nombre de piézomètres mesurés : 3

Nombre de prélèvement d'eau souterraine : 3

Résultats

Hydrogéologie locale

Profondeur de la nappe : 16,74 à 20,61 m sous le niveau du sol

Analyses des données

Paramètres		Unités	Valeur min	Valeur max	Valeur de comparaison	Nombre de dépassement du seuil de référence
Matières en suspension (MES)		mg/l	4,9	1200	/	/
Demande chimique en oxygène (DCO)		mg O2/l	<30	57	/	/
DBO-5		mg O2/l	<3,00	3	/	/
Carbone Organique par oxydation		mg C/l	2,5	17	10	1/3
Indice phénol		µg/l	<10	27	100	0/3
Métaux	Arsenic (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0/3
	Fer (Fe)	mg/l	<0,01	3,97	/	/
	Zinc (Zn)	mg/l	<0,02	0,47	5	0/3
	Manganèse (Mn)	µg/l	17,6	344	400	0/3
Indice Hydrocarbures (C10-C40)		mg/l	0,093	9,06	1	1/3
Chlorure de vinyle		µg/l	<0,50	0,71	0,5	1/3
Radioactivité	Activité Alpha globale	Bq/l	0,03	<0,17	0,1	1/3
	Activité Bêta globale	Bq/l	<0,34	<0,43	1	0/3
	Activité en Tritium	Bq/l	<5	<6	100	0/3
	Dose Totale Indicative (DTI)	mSv/année	0,00	0,00	0,1	0/3
	Radium 228	Bq/l	0,17	<0,6	/	/
	Thorium 232	Bq/l	<0,83	<0,91	/	/
Thorium 228	Bq/l	<1,56	<1,66	/	/	
2,4-Dinitrotoluène		µg/l	<0,1		/	/
Octogène		µg/l	<0,1		/	/

Figure n°1 : Bilan sur les résultats analytiques

(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig01)

Période d'observation	<i>Mai 2018</i>	Nombre de campagnes de prélèvements	<i>1/1</i>
Nombre de campagnes présentant, sur au moins un des ouvrages, un dépassement du/des seuil(s) de comparaison pour le(s) paramètre(s) analysé(s)			<i>1/1</i>
Nombre de campagnes respectant, pour l'ensemble des ouvrages étudiés, le(s) seuil(s) de comparaison pour le(s) paramètre(s) analysé(s)			<i>0/1</i>

Maintien du suivi de la qualité chimique des eaux souterraines recommandée **oui** **non**



I - INTRODUCTION

La société TERE a été sollicitée par le ministère de la défense afin de réaliser une campagne de suivi de qualité des eaux souterraines sur la Base aérienne 279 de Châteaudun (28), au niveau de la zone dite « abri avion n°6, 7 et 8 ».

La campagne de prélèvements repose sur le prélèvement et l'analyse d'échantillons d'eau issus d'un réseau de 3 piézomètres.

Cette campagne de mesures et de prélèvements a été effectuée le 3 mai 2018, soit en période de hautes eaux.

Tout au long de la démarche, l'intervenant s'est attaché à :

- collecter et analyser les informations bibliographiques les plus pertinentes sur l'environnement du site ;
- inspecter le site et son environnement proche ;
- réaliser avec rigueur toutes les mesures et noter l'ensemble des données acquises au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;
- sélectionner, conditionner puis expédier les échantillons à faire analyser par le laboratoire ;
- rédiger et illustrer le présent rapport en y intégrant l'ensemble des données et analyses nécessaires à la bonne compréhension de la problématique environnementale du site.

La présente mission est réalisée conformément aux exigences des normes pour les prestations de services relatives aux sites et sols pollués : NFX 31-620-1 « Exigences générales » et NFX 31-620-2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle » et à la circulaire du Ministère en charge de l'Environnement du 8 février 2007, révisée en avril 2017.

Elle correspond à la prestation élémentaire A210 « Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines ».

II - CONTEXTE DE L'ETUDE

II.1 - Sources d'information

Le suivi environnemental réalisé par la société TERÉO est basé sur l'analyse des sources d'information suivantes :

Source	Type de document	Référence
AFNOR	Normalisation des prestations relatives aux sites et sols pollués	NF X 31-620
Ministère de l'Environnement	Modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués	Circulaire du 08/02/07 mise à jour le 19/04/2017
IGN	Carte topographique (1/25.000 ^{ième})	www.geoportail.gouv.fr

Figure n°2 : Sources documentaires

II.2 - Localisation et environnement physique

La zone d'étude se situe sur la commune de Châteaudun, dans le département de l'Eure-et-Loir (28). L'altitude du site est d'environ 128 mètres NGF.

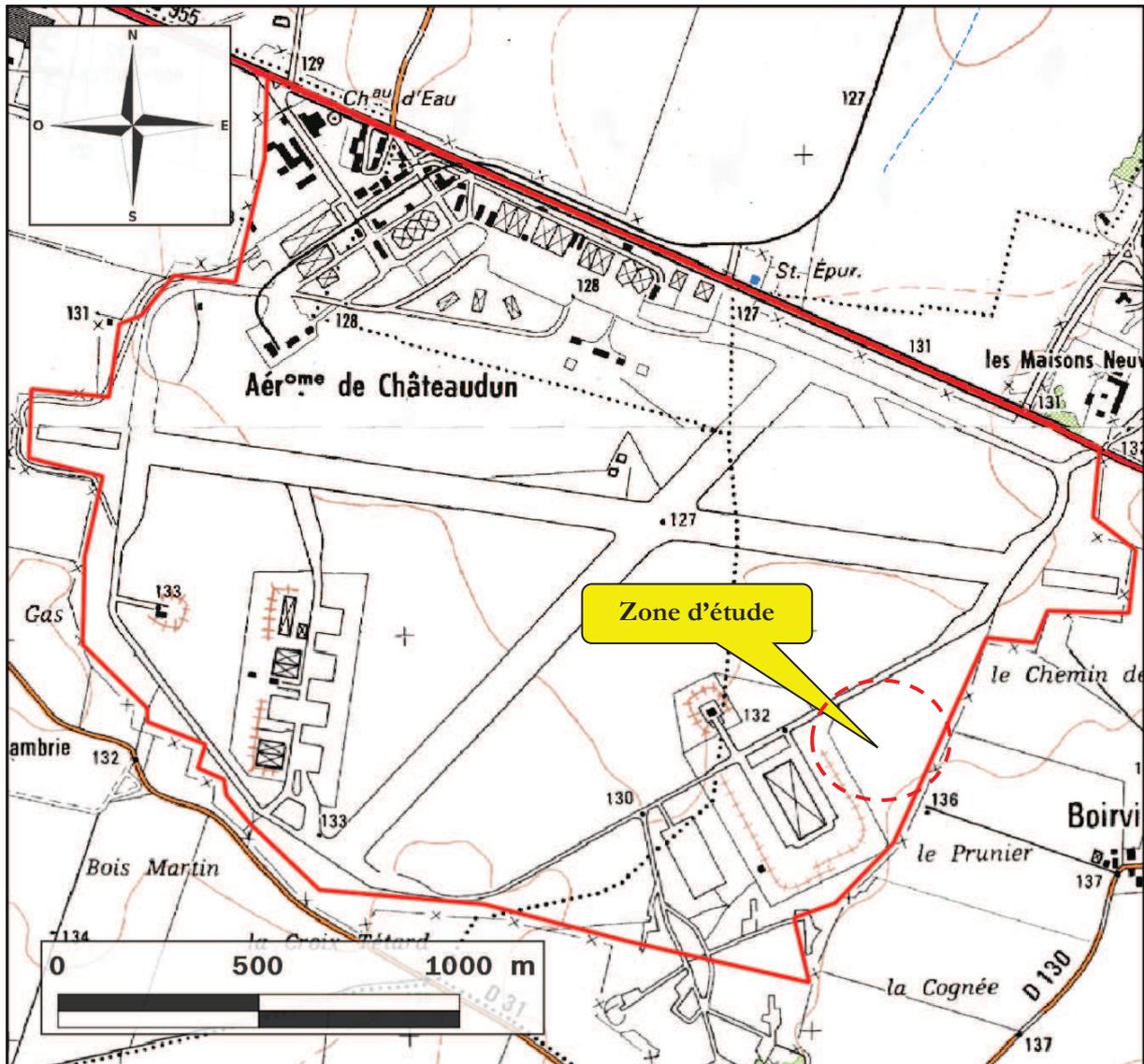


Figure n°3 : Plan de localisation de la zone d'étude

(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig03)

Caractérisation de l'environnement du site dans un rayon de 500 mètres

<input type="checkbox"/>	Habitations individuelles	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input type="checkbox"/>	Habitations collectives	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input type="checkbox"/>	Industries et commerces	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input checked="" type="checkbox"/>	Agriculture	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
<input type="checkbox"/>	Établissements sensibles	0 dans un rayon de 1 kilomètre autour de la zone d'étude.								
<input checked="" type="checkbox"/>	Spécificités locales	Base aérienne militaire								

II.3 - Descriptif du site

Le descriptif actuel du site est repris par la figure suivante :

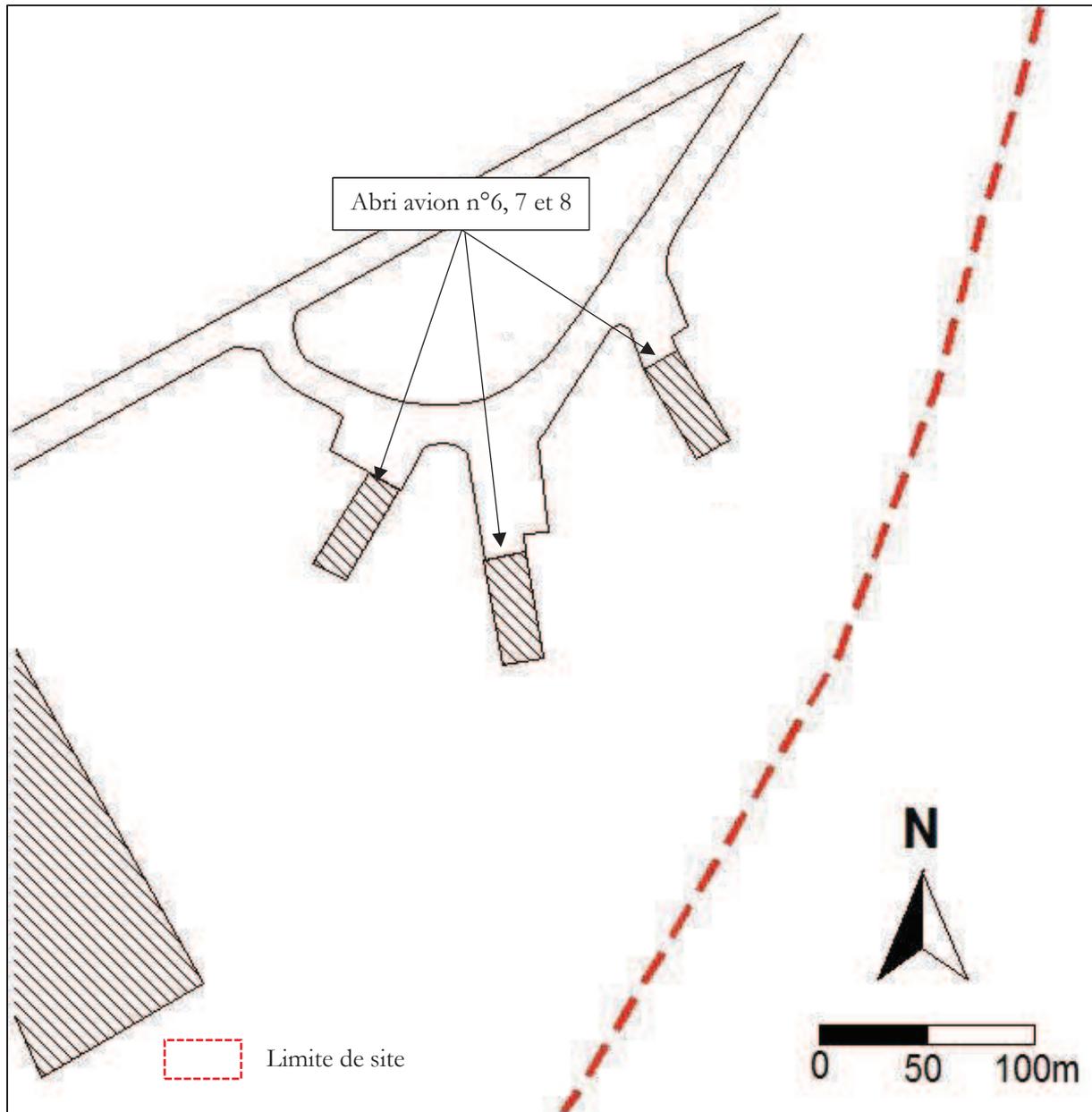


Figure n°4 : Plan de la zone d'étude
(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig04)

La zone d'étude se situe au sud-est de la BA 279, en limite de site.

Anciennement la zone et ses alentours ont fait l'objet de tests d'explosifs militaires et de gaz moutarde.

Cette zone accueille aujourd'hui 3 hangars numéros 0085, 0086 et 0087 servant d'abri avion.

II.4 - Localisation des ouvrages

La figure suivante précise la localisation de l'ensemble des ouvrages :

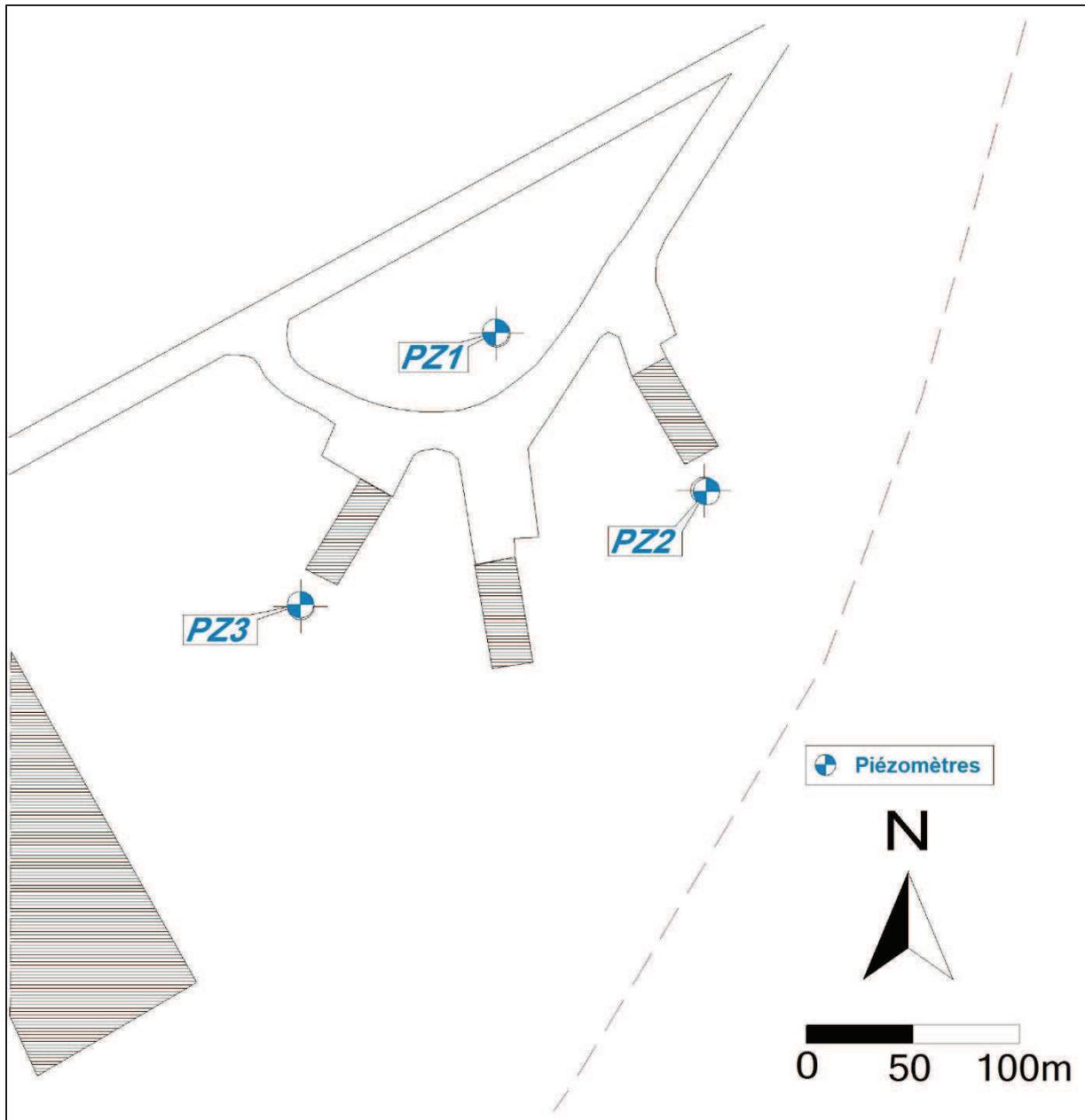


Figure n°5 : Localisation des piézomètres
(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig05)



III - MOYENS MIS EN OEUVRE

III.1 - Mesures piézométriques et nivellement

Une mesure piézométrique a été réalisée au droit des piézomètres suivis. Les mesures piézométriques ont été effectuées à l'aide d'une sonde à interface. Elles permettent de connaître la profondeur de la nappe phréatique, mais aussi la présence éventuelle de produit pur en phase flottante.

Les données du nivellement des piézomètres, transmises par le donneur d'ordres, ont ensuite permis de calculer le sens d'écoulement des eaux souterraines.

III.2 - Prélèvement des échantillons d'eau souterraine et mesures sur site

Les prélèvements ont été réalisés conformément à la norme AFNOR NF X31 615 de décembre 2017 relative à l'échantillonnage des eaux souterraines.

La profondeur de l'eau souterraine et la profondeur totale de l'ouvrage ont été mesurées afin de déterminer le volume de purge avant prélèvement de l'échantillon. La purge des ouvrages vise à renouveler plus de 3 fois le volume du puits et/ou stabiliser les paramètres physico-chimiques (pH, température, résistivité). Elle a été réalisée à l'aide d'une pompe immergée 12 V (débit nominal de 1 à 7 l/min), positionnée à 0,50 mètre du fond de l'ouvrage lorsque la tranche d'eau était suffisante ou à défaut en fond d'ouvrage. Les eaux de purge ont été dirigées vers un filtre à charbon actif avant rejet dans les espaces verts.

Afin de réduire les risques de contamination croisée des ouvrages, les dispositifs de purge (pompes) ont été nettoyés entre chaque ouvrage à l'eau claire et changés (tuyaux). Les ouvrages ont été purgés et prélevés de l'amont vers l'aval hydraulique présumé.

Les échantillonnages ont été réalisés à 0,50 mètre du fond de l'ouvrage à l'aide d'une pompe immergée et de tuyau en plastique. Afin d'éviter tout risque de contamination croisée des échantillons, les tuyaux ont été changés et la pompe a été nettoyée entre chaque ouvrage.

III.3 - Géoréférencement des sondages

L'ensemble des ouvrages a été géo référencé à l'aide d'un GPS de terrain (précision plurimétrique). Les coordonnées sont communiquées en Lambert 93.

III.4 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons

Afin d'assurer la traçabilité des informations, chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche de prélèvement qui mentionne notamment : le nom de l'ouvrage, le niveau d'eau, le niveau de fond, le volume de purge, les paramètres physico chimiques, la présence d'indices organoleptiques, les caractéristiques de l'équipement, le débit et le temps de pompage, le numéro de dossier ou encore la localisation du point de prélèvement (géo référencement).

Les fiches de terrain sont disponibles en annexe.

Le flaconnage fourni par le laboratoire EUROFINS, partenaire de la société TERE0, est muni d'étiquettes et d'un code barre associé. Le nom de chaque sondage (S-X Y-m) est précisé sur chaque flacon ainsi que la référence interne du dossier TERE0 et la date de prélèvement.

L'ensemble des échantillons a été disposé dans une glacière adaptée, réfrigérée et résistante aux chocs. Les prélèvements ont été transférés sous 48 heures au laboratoire par transporteur.



III.5 - Analyses sur les échantillons d'eau

Le programme analytique est précisé ci-dessous :

- ✓ activité alpha et bêta globale,
- ✓ Dose Totale Indicative (DTI),
- ✓ radium 228,
- ✓ thorium 228 et 232,
- ✓ activité tritium (3H),
- ✓ Eléments Traces Métalliques (ETM) : aluminium, arsenic, cadmium, chrome, chrome hexavalent, cuivre, étain, fer, manganèse, mercure, nickel, plomb et zinc
- ✓ Les paramètres globaux : pH, conductivité, DBO5, DCO, MES et COT,
- ✓ indice phénol,
- ✓ Hydrocarbures totaux (C10-C40),
- ✓ Phtalates,
- ✓ COHV (dichlorométhane, trichlorométhane, tétrachlorométhane),
- ✓ BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène, m.p.o-xylènes,
- ✓ octogène et 2,4 dinitrotoluène.

Les résultats des analyses sont exprimés en $\mu\text{g/l}$, mg/L , Bq/L et mSv/an .

Le laboratoire retenu pour la réalisation des analyses possède les agréments nécessaires du ministère en charge de l'Environnement ainsi que les accréditations reconnues par le COFRAC.

Les flaconnages utilisés et les bordereaux du laboratoire sont fournis en annexe.



IV - RESULTATS

IV.1 - Accessibilité et état des ouvrages

L'ensemble des ouvrages était accessible, en bon état et prélevable. Aucun colmatage des ouvrages n'a été constaté.

Lors de l'intervention du 3 mai 2018, des cadenas à clés fermaient les ouvrages. Les clés n'ont pas été retrouvées par le personnel sur site. Ils ont été ouverts à l'aide d'un coupe boulon et ont été remplacés par des cadenas d'artillerie le 5 juin 2018 par la société TERE.

IV.2 - Piézométrie des eaux souterraines

La piézométrie mesurée le 3 mai 2018 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Lambert 93		Repère de mesure	Altitude (m NGF)	Niveau d'eau (m)	Niveau de fond (m)	Piézométrie (m NGF)
	X	Y					
PZ1	579814,61	6773825,88	Tête haute	132,50	16,74	26,82	115,76
PZ2	579908,7	6773754,61	Tête haute	131,91	20,61	32,00	111,3
PZ3	57918,98	6773703,89	Tête haute	131,70	20,29	25,00	111,41

Figure n°6 : Nivellement relatif et piézométrie (mai 2018)

(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig06)

La mesure du niveau statique au droit de l'ouvrage PZ1 fait état d'une piézométrie plus élevée d'environ 4,4 m. Les ouvrages PZ2 et PZ3 semblent quant à eux capter la même nappe souterraine à environ 111,35 m NGF.

La société TERE ne peut expliquer cette différence de piézométrie au droit d'ouvrages séparés d'une centaine de mètres. En effet, l'équipement de l'ouvrage PZ1 et les terrains rencontrés lors de la foration, similaires aux deux autres piézomètres ne permettent pas d'expliquer cette mesure. La société TERE n'exclue pas la possibilité que l'ouvrage ne capte pas la même nappe, la nappe de calcaire de Beauce étant moins profonde que la nappe de la craie dans la région du site de Châteaudun (d'après les données piézométriques disponibles en annexes).

Pour ces raisons la société TERE ne peut pas présenter, sur la seule base des données relevées au droit des ouvrages PZ2 et PZ3, une carte piézométrique et le sens d'écoulement de la nappe au droit du site des abris avions n°6, 7 et 8.

Néanmoins, les données piézométriques récoltées au droit du site de nivouville (cf. rapport TERE 17.021.RA.004.01_BA279_nivouville), situé à environ 1,5 km, laissent à penser que la nappe souterraine captée par les ouvrages PZ1 à PZ3 sur la zone nivouville serait la même que celle captée au niveau de la zone dite avion. En conséquence, un sens d'écoulement global au droit de la base aérienne de Châteaudun peut être proposé via les données récoltées sur 5 des 6 ouvrages mesurés.

La figure suivante présente une cartographie du sens d'écoulement des eaux souterraines au droit de la base aérienne de Châteaudun le 3 mai 2018 :

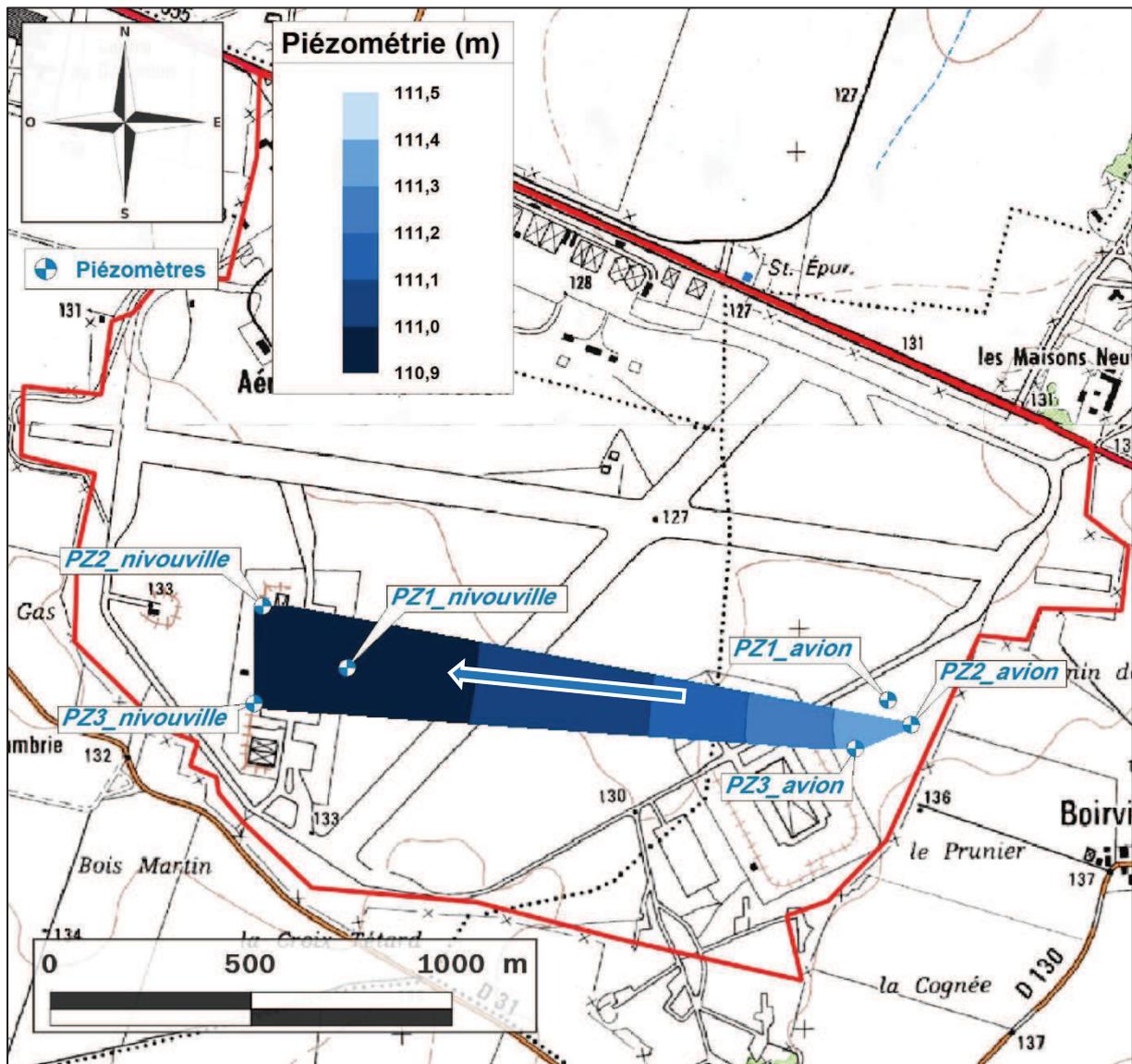


Figure n°7 : Carte piézométrique (mai 2018)

(17.021.RA.004.01_BA279_avion,fig07)

Le sens d'écoulement de la nappe de la craie au droit du site s'effectue globalement vers l'ouest.

Ainsi, ce constat place l'ouvrage PZ2_avion à l'amont hydrogéologique, et les ouvrages PZ2_nivouville et PZ3_nivouville à l'aval hydrogéologique.

Le gradient hydraulique moyen sur l'ensemble de la zone est de l'ordre de 0,033%.

IV.3 - Indices organoleptiques et mesures sur site

Lors des opérations de prélèvements des eaux souterraines mis en œuvre en mai 2018, des mesures sur les eaux de purge ont été effectuées et les indices organoleptiques ont été relevés. Les informations obtenues sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Ouvrage	PZ1	PZ2	PZ3
Date de prélèvement	03/05/2018	03/05/2018	03/05/2018
Niveau d'eau (m/repère)	16,74	20,61	20,29
Profondeur piézomètre (m/repère)	26,82	32,00	25,00
Diamètre interne / externe de l'ouvrage (mm)	64/75	64/75	64/75
Volume de la colonne d'eau (l)	32,43	36,64	15,15
Heure de début de purge	11:30	10:48	9:39
Débit de la pompe (l/min)	5,00	5,00	5,00
Volume purgé (en l)	100,00	110,00	50,00
Volume à purger atteint	Oui	Oui	Oui
Heure de fin de purge	11:50	11:10	10:15
Heure de prélèvement	11:54	11:16	10:25
Méthode de prélèvement	Pompe	Pompe	Pompe
Date d'envoi des échantillons au laboratoire	03/05/2018	03/05/2018	03/05/2018
Epaisseur de flottant (cm)	Absence	Absence	Absence
Couleur	Claire	Claire	Claire
Odeur	Oui	Oui	Absence
Température (°C)	13,6	13,7	13,4
pH	7,58	7,20	7,29
Conductivité (µS/cm)	900	840	740
Redox (mV)	-100	-188	-132
Remarques	/	Aspect huileux sur le tuyau	/

Figure n°8 : Indices organoleptiques sur les eaux

(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig08)

L'ensemble des ouvrages a permis une purge supérieure à 3 fois le volume d'eau présent dans l'ouvrage.

Des odeurs non identifiées ont été observées sur les ouvrages PZ1 et PZ2.

Les eaux souterraines au droit du site ont un pH neutre compris entre 7,20 et 7,58.

Les conductivités mesurées sont homogènes et comprises entre 740 µS/cm (PZ3) et 900 µS/cm (PZ1).

Les potentiels redox des piézomètres sont relativement homogènes et sont caractéristiques d'un milieu réducteur. Les valeurs oscillent entre -100 mV et -188 mV.

IV.4 - Caractérisation des eaux souterraines

Les teneurs mesurées dans les eaux sont comparées aux « Valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau au 31 décembre 2015 » (rapport d'étude INERIS-DRC-15-151883-12362C, du 21 février 2017).

Le tableau ci-dessous explicite la démarche intellectuelle menée par la société TERE0 pour étudier, conformément aux textes du ministère en charge de l'environnement du 8 février 2007, la qualité géochimique des eaux s'écoulant au droit d'un site.

Quels sont les objectifs de l'étude géochimique des eaux souterraines et/ou superficielles ?	Étudier l'impact éventuel des activités exercées au droit d'un site sur ces milieux.	
	Évaluer , en cas d'impact avéré, les risques environnementaux et/ou sanitaires qui y sont associés.	
Quels sont les moyens mis en œuvre pour répondre aux objectifs visés ?	Comparer les teneurs obtenues entre l'amont et l'aval (hydrogéologique ou hydraulique) de la zone d'étude afin de distinguer un éventuel impact de celle-ci sur le milieu étudié.	
	Évaluer , en fonction des valeurs de gestion réglementaires en vigueur et du contexte environnemental, s'il existe un risque sanitaire et/ou un risque environnemental directement imputable aux eaux issues de la zone étudiée.	
Quels sont les outils réglementaires permettant d'évaluer la qualité des eaux ?	Annexe I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines	Eaux souterraines (employés ici à titre indicatif et dans une démarche conservatoire)
	Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine.	
	A défaut, ou si un usage pour la consommation humaine est constaté, l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, ainsi que les valeurs guide de l' OMS (Organisation Mondiale de la Santé).	
	Directive n° 2013/39/UE du 12/08/13 modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE en ce qui concerne les substances prioritaires pour la politique dans le domaine de l'eau.	Eaux superficielles
Annexe III de l'arrêté du 11 janvier 2007 définissant les limites de qualités des eaux douces superficielles destinées à la consommation humaine.		
La société TERÉO assure une veille réglementaire régulière et édicte en conséquence les nouvelles normes et interprétations internes.		



Le tableau ci-dessous présente les valeurs seuils retenues à titre indicatif dans les eaux souterraines, et indique donc les sources de ces valeurs :

PARAMETRES	VALEURS DE GESTION RÉGLEMENTAIRES UTILISÉES (µg/l)			
	Annexe I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008	Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007	Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007	Lignes directrices fixées par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
	Valeurs seuils prioritaires	Valeurs seuils	Valeurs indicatives ou à utiliser dans la seule mesure où un usage pour la consommation humaine est constaté	
Aluminium				200
Arsenic	10	100	10	10
Cadmium	5	5	5	3
Carbone Organique Total		10 000		
Chrome total		50	50	50
Cuivre			2 000	2 000
Indice phénol		100		
Plomb	10	50	10	10
Manganèse				400
Mercure inorganique	1	1	1	6
Nickel			20	70
Zinc		5 000		3 000
Alcanes chlorés	Tétrachlorométhane			4
	Dichlorométhane			20
	1,2-Dichloroéthane			30
Alcènes chlorés	Chlorure de vinyle (Chloroéthène)			0,5
	Trichloroéthène (Trichloréthylène)	10		20
	Tétrachloroéthène (tétrachloroéthylène)	10		40
Hydrocarbures dissous		1 000		
BTEX	Benzène			1
	Toluène			700
	Xylènes			500
	Ethylbenzène			300
Trihalométhanes	Bromoforme			100
	Dibromochlorométhane			100
	Bromodichlorométhane			60
	Chloroforme			300
Radioactivité	Activité alpha globale (en Bq/L)			0,1*
	Activité bêta globale résiduelle (en Bq/L)			1*
	Dose totale indicative (DTI) (en mSv/an)			0,1
	Tritium (en Bq/L)			100

Valeurs seuils réglementaires
Valeurs indicatives réglementaires

* Si valeur supérieure = se référer au calcul DTI effectué selon les modalités définies à l'article R. 1321-20

Figure n°9 : Valeurs de comparaison utilisées dans les eaux souterraines

(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig.09)

Les résultats analytiques présentés dans les tableaux ci-dessous respectent le code couleur suivant :

- Non surligné pour les teneurs qui sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- Surligné en bleu, pour les paramètres détectés mais ne possédant pas de valeurs de référence ;
- Surligné en vert, pour les teneurs inférieures aux valeurs de comparaison ;
- Surligné en rouge, pour les composés présents à des teneurs supérieures aux valeurs de comparaison.



Les résultats obtenus sur les eaux souterraines, à l'issue de la campagne de prélèvements de mai 2018 sont reportés dans le tableau suivant :



Paramètres		Unités	PZ1	PZ2	PZ3	Valeur de comparaison
Matières en suspension (MES)		mg/l	4,9	21	1200	/
Demande chimique en oxygène (DCO)		mg O2/l	<30	57	<30	/
DBO-5		mg O2/l	3	<3,00	<3,00	/
Carbone Organique par oxydation		mg C/l	2,5	17	2,7	10
Indice phénol		µg/l	<10	27	<10	100
Métaux	Arsenic (As)	mg/l	<0,005	0,01	<0,005	0,01
	Cadmium (Cd)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,005
	Chrome VI	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	/
	Chrome (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
	Cuivre (Cu)	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	2
	Fer (Fe)	mg/l	<0,01	3,97	<0,01	/
	Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,02
	Plomb (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,01
	Zinc (Zn)	mg/l	0,47	<0,02	<0,02	5
	Etain (Sn)	µg/l	<1,00	<1,00	<1,00	/
	Manganèse (Mn)	µg/l	17,6	344	37,6	400
	Mercure (Hg)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	1
HCT (C10-C40)	Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,153	9,06	0,093	1
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0,025	6,17	0,011	/
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0,009	2,401	0,013	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0,073	0,405	0,041	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0,046	0,084	0,028	
COHV	Dichlorométhane	µg/l	<5,00	<5,00	<5,00	
	Chloroforme**		8,8	<2,00	56	/
	Tetrachlorométhane		<1,00	<1,00	<1,00	4
	Trichloroéthylène		<1,00	<1,00	<1,00	10
	Tetrachloroéthylène		<1,00	<1,00	<1,00	10
	1,1-Dichloroéthane		<2,00	<2,00	<2,00	/
	1,2-dichloroéthane		<1,00	<1,00	<1,00	3
	1,1,1-trichloroéthane		<2,00	<2,00	<2,00	/
	1,1,2-Trichloroéthane		<5,00	<5,00	<5,00	/
	cis 1,2-Dichloroéthylène		<2,00	<2,00	<2,00	/
	Trans-1,2-dichloroéthylène		<2,00	<2,00	<2,00	/
	Chlorure de vinyle		<0,50	0,71	<0,50	0,5
	1,1-Dichloroéthylène		<2,00	<2,00	<2,00	/
	Bromochlorométhane		<5,00	<5,00	<5,00	/
	Dibromométhane		<5,00	<5,00	<5,00	/
	Bromodichlorométhane**		<5,00	<5,00	<5,00	/
	Dibromochlorométhane**		<2,00	<2,00	<2,00	/
	1,2-Dibromoéthane		<1,00	<1,00	<1,00	/
	Bromoforme (tribromométhane)**		<5,00	<5,00	<5,00	/
	Somme des **		8,8<x<20,8	<14	56<x<68	100
BTEX	Benzène	<0,50	<0,50	<0,50	1	
	Toluène	<1,00	<1,00	<1,00	700	
	Ethylbenzène	<1,00	<1,00	<1,00	300	
	o-Xylène	<1,00	<1,00	<1,00	/	
	Xylène (méta-, para-)	<1,00	3,5	<1,00	/	
	Somme des xylènes	<2,00	3,5<x<4,5	<2,00	500	
	Phtalates	Diéthylhexylphtalate (DEHP)	µg/l	<0,7	<0,6	<0,6
Di-n-butylphtalate (DnBP)		µg/l	<0,7	<0,6	<0,6	/
Di-n-octylphtalate (DnOP)		µg/l	<0,7	<0,6	<0,6	/
Diéthylhexyl adipate (DEHA)		µg/l	<0,7	<0,6	<0,6	/
Diéthylphtalate (DEP)		µg/l	<0,8	<0,7	<0,7	/
Butylbenzylphtalate		µg/l	<0,7	<0,6	<0,6	/
Diisononylphtalate (DINP)		µg/l	<13	<13	<13	/
Radioactivité	Activité Alpha globale	Bq/l	0,03	<0,17	<0,07	0,1
	Activité Bêta globale	Bq/l	<0,35	<0,34	<0,43	1
	Activité en Tritium	Bq/l	<5	<6	<5	100
	Dose Totale Indicative (DTI)	mSv/année	0,00	0,00	0,09	0,1
	Radium 228	Bq/l	<0,23	<0,6	0,17	/
	Thorium 232	Bq/l	<0,85	<0,91	<0,83	/
Thorium 232	Bq/l	<1,59	<1,66	<1,56	/	
2,4-Dinitrotoluène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	/	
Octogène	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	/	

Figure n°10 : Résultats analytiques dans les eaux souterraines (mai 2018)

(17.021.RA.004.01_BA279_avion.fig10)



Les résultats analytiques mettent en évidence l'absence de phtalates et de composés explosifs au droit des trois ouvrages.

La teneur en MES au droit des trois piézomètres dépasse la limite de quantification du laboratoire avec une concentration significativement plus forte dans l'ouvrage PZ3. Les concentrations en DBO-5 et DCO sont inférieures au seuil de quantification du laboratoire, ou proches de cette limite.

Les analyses en COT des piézomètres PZ1 et PZ3 présentent des concentrations en-dessous de la valeur de comparaison. L'ouvrage PZ2 est caractérisé par une teneur en COT dépassant le seuil de comparaison.

Pour les éléments traces métalliques, de l'arsenic (PZ2), du fer (PZ2), du zinc (PZ1) et du manganèse (PZ1 à PZ3) sont détectés mais aucun dépassement au-delà des valeurs de référence n'est observé.

Des concentrations anormales en hydrocarbures C10-C40 sont mises en évidence au droit des trois ouvrages avec une teneur au droit de l'ouvrage PZ2 dépassant la valeur de comparaison. La contamination est majoritairement portée par les fractions C10-C16 et C16-C22. Un aspect huileux avait été observé sur les tuyaux lors de la purge de cet ouvrage. Ces constats semblent indiquer une pollution hydrocarbonée de type gasoil.

A l'exception du chloroforme (PZ1 et PZ3) et du chlorure de vinyle (PZ2), la quasi-totalité des COHV ne dépasse pas le seuil de quantification du laboratoire. Seule la concentration en chlorure de vinyle au droit de l'ouvrage PZ2 est supérieure à la valeur de comparaison.

Des xylènes sont détectés au droit de l'ouvrage PZ2 mais la concentration est inférieure à la valeur de comparaison. Aucun BTEX n'est détecté sur les deux autres ouvrages.

Les teneurs de l'activité bêta globale et de l'activité en tritium ne dépassent pas les valeurs de comparaison au droit des trois ouvrages. En revanche l'activité alpha globale au droit du piézomètre PZ2 est potentiellement plus élevée que la valeur guide ($<0,17 \text{ Bq/l}$). D'après l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007, il faut donc se référer à l'analyse dite DTI. Cette dernière fait état d'une teneur inférieure à la valeur de comparaison.

Les analyses du radium et des deux isotopes du thorium font état de teneurs en-dessous de leur limite de détection respective, sauf pour le radium 228 au droit de l'ouvrage PZ3.

Au regard de l'ensemble des résultats, l'ouvrage amont PZ2 fait état de contamination en COT, en hydrocarbures C10-C40 et en chlorure de vinyle. Ces impacts semblent localisés sur l'ouvrage PZ2 car elles ne sont pas mises en évidence au sein des ouvrages localisés à son aval.



V - CONCLUSION

La société TERE est intervenue le 3 mai 2018 sur le site de la base aérienne de Châteaudun (28) afin de réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines.

Les moyens mis en œuvre correspondent à la mesure et au prélèvement de 3 piézomètres.

Les résultats analytiques ont mis en évidence :

- l'absence d'impact significatif en composés explosifs et radioactifs, en phtalates et en métaux au droit des trois ouvrages ;
- un impact en hydrocarbures C10-C40 lié aux teneurs anormales observées au sein des trois ouvrages ;
- une contamination en COT, en chlorure de vinyle et en hydrocarbures C10-C40 au droit de l'ouvrage PZ2. Cependant, l'impact identifié au droit de cet ouvrage localisé à l'amont du site n'est pas mis en évidence au droit des ouvrages situés à son aval.

En l'état actuel des connaissances, la société TERE préconise le maintien d'un suivi des eaux souterraines au droit de la zone « abri-avion ».

A Cenon, le 12/06/2018

Rédaction
Manon BOUSCAILLOU
Ingénieur d'étude

Correction
Thomas LAMOTTE
Chef de projet

Validation
Renaud CHAPUIS
Superviseur

LIMITES ET INCERTITUDES

Définition des sources de pollution potentielle étudiées : La société TERE ne peut pas être tenue responsable d'une pollution négligée si aucune information accessible ne permettait de l'identifier.

Echantillonnage des eaux souterraines : les mesures n'ont été réalisées qu'au cours d'une seule campagne. Des phénomènes ponctuels non maîtrisés peuvent engendrer des variations significatives des teneurs observées au sein d'un ouvrage (fluctuation du niveau piézométrique, création de circulations préférentielles lors de la phase de foration...).

Analyses en laboratoire : les recherches analytiques effectuées ont été sélectionnées selon la problématique de l'étude. La présence d'autres composés potentiellement polluants non recherchés ne peut être totalement exclue. D'autre part, les analyses effectuées en laboratoire possèdent leur propre incertitude liées notamment à la machinerie utilisée.



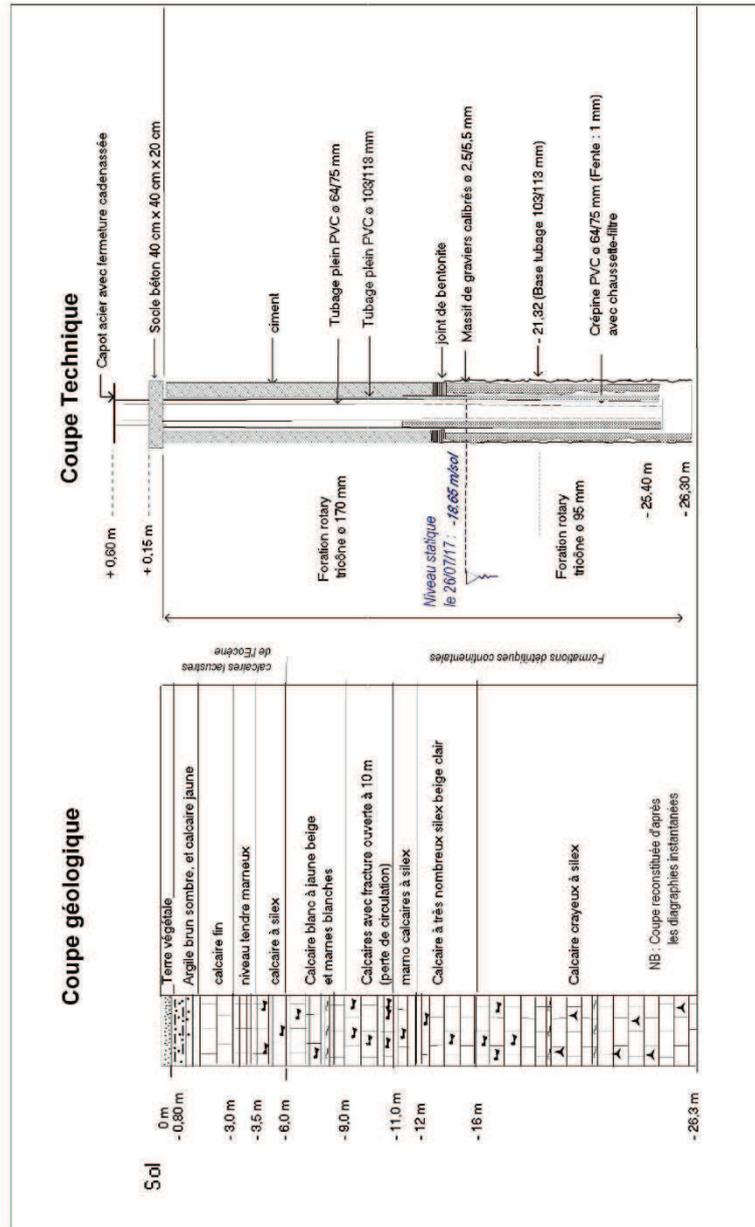
VI - ANNEXES

ANNEXE I : EQUIPEMENT DES PIEZOMETRES (société EGES)	23
ANNEXE II : DONNEES PIEZOMETRIQUES LOCALES	27
ANNEXE III: FICHES DE TERRAIN.....	29
ANNEXE IV : FLACONNAGE DU LABORATOIRE.....	30
ANNEXE V : BORDEREAUX D'ANALYSE DU LABORATOIRE	31

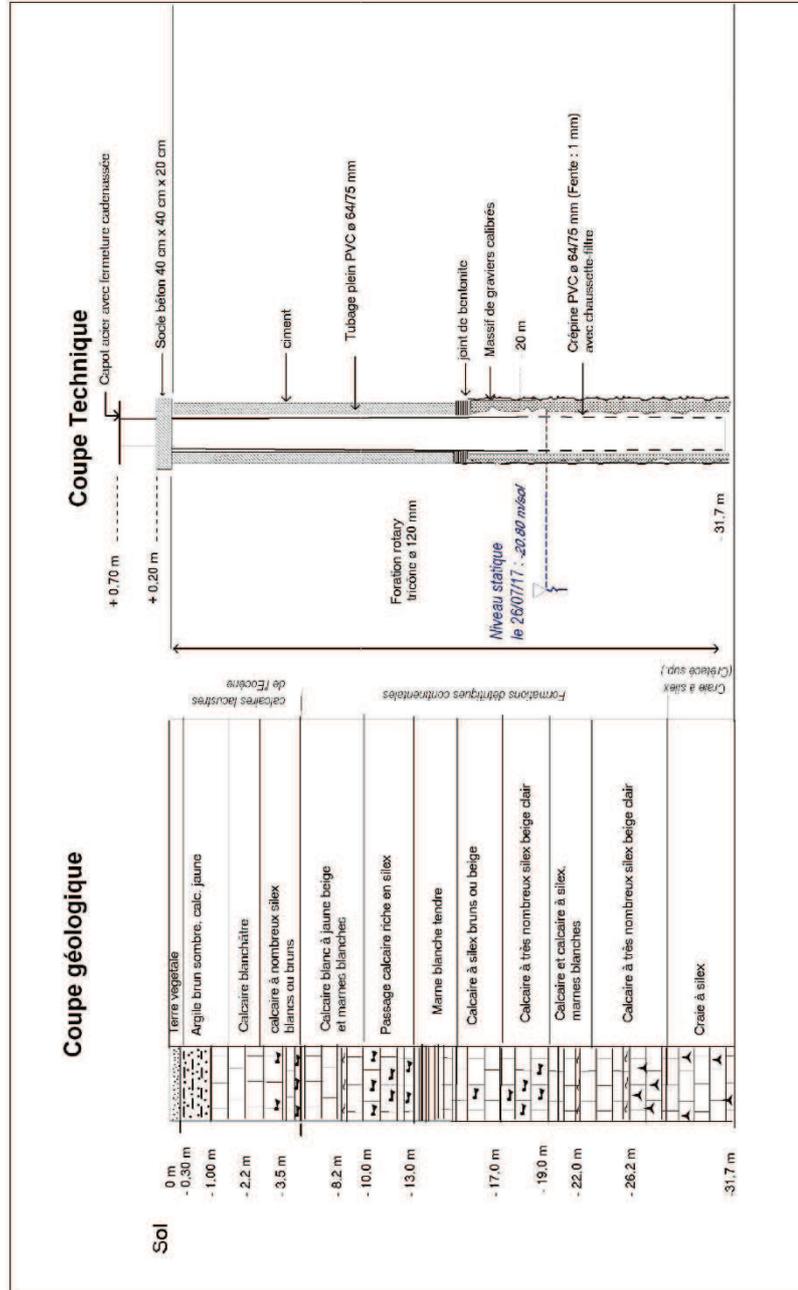


ANNEXE I : EQUIPEMENT DES PIEZOMETRES (société EGES)

ESID de Remes - EAR 279 - Châteaudun (28)
 Site de Poullmic - diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines



Coupe géologique et technique du piézomètre PZ1

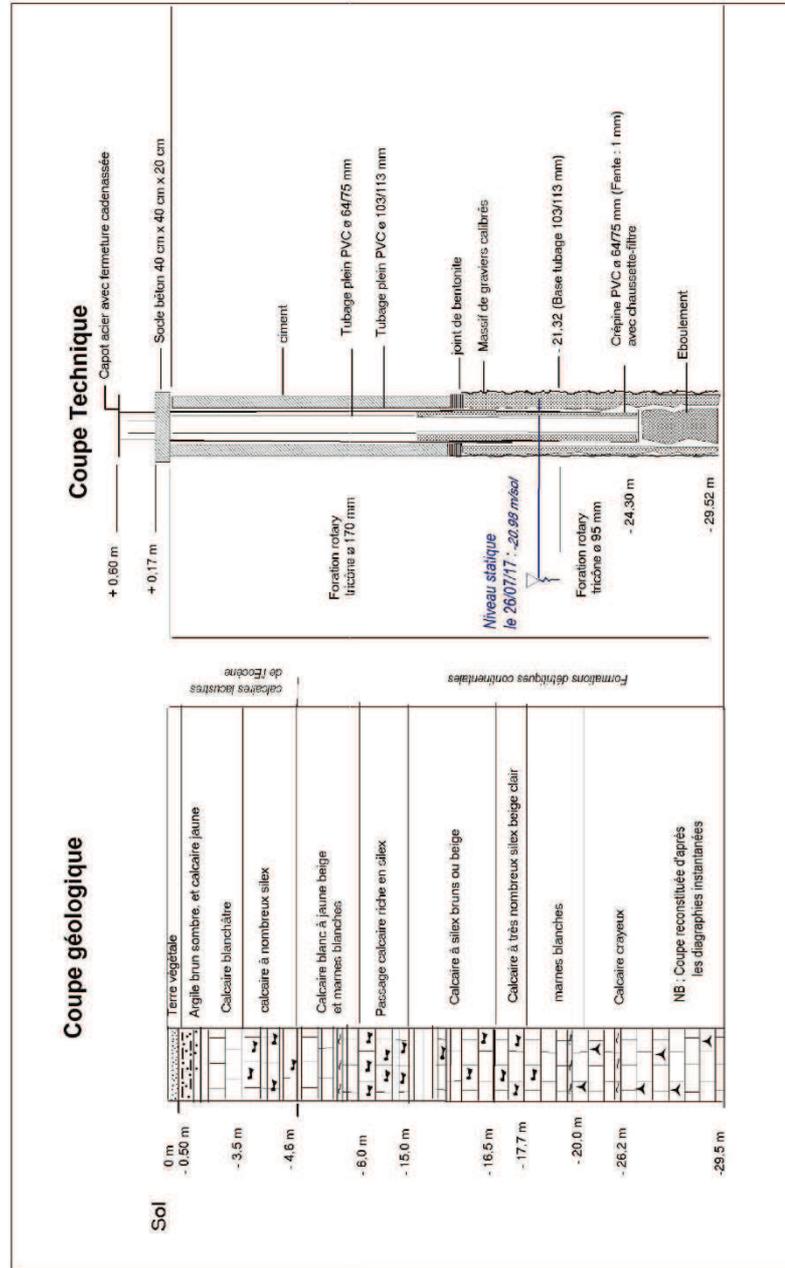


Coups géologique et technique du forage du piézomètre PZ2

EGES R20170910

EGE

ESID de Remès - EAR 279 - Châteaudun (28)
 Site de Poulimic - Diagnostic de l'état des sols et des eaux souterraines



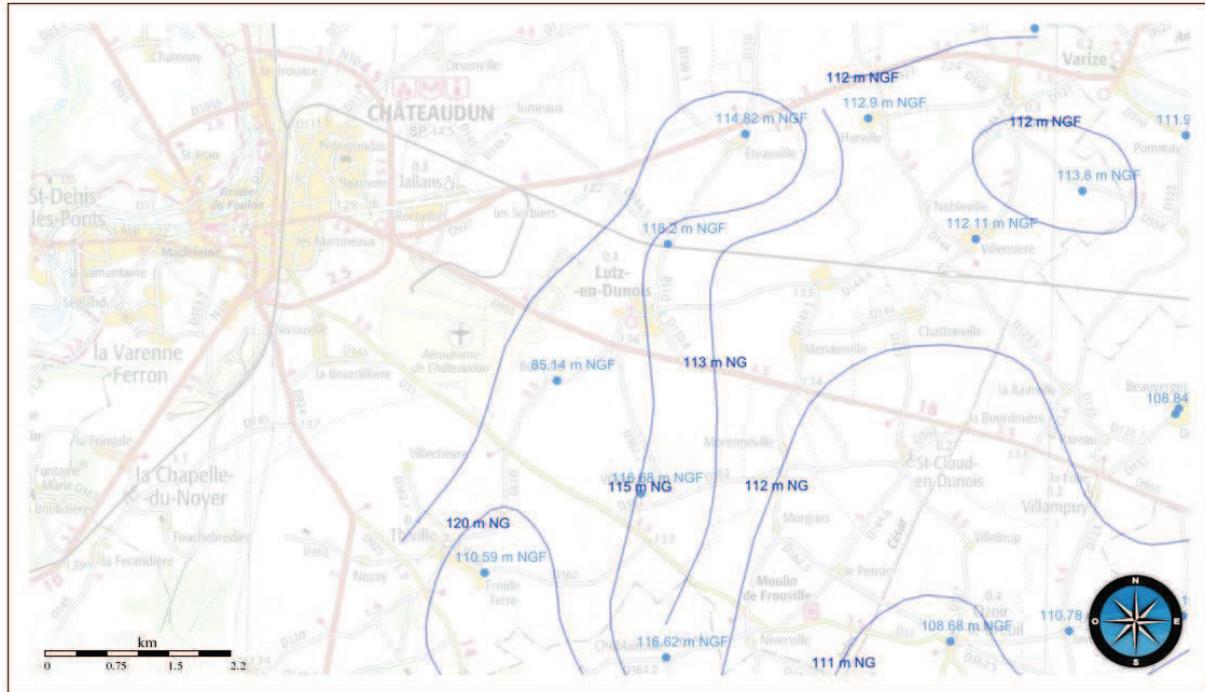
Coups géologique et technique du forage du piézomètre PZ3

EGES R20170910

EGES

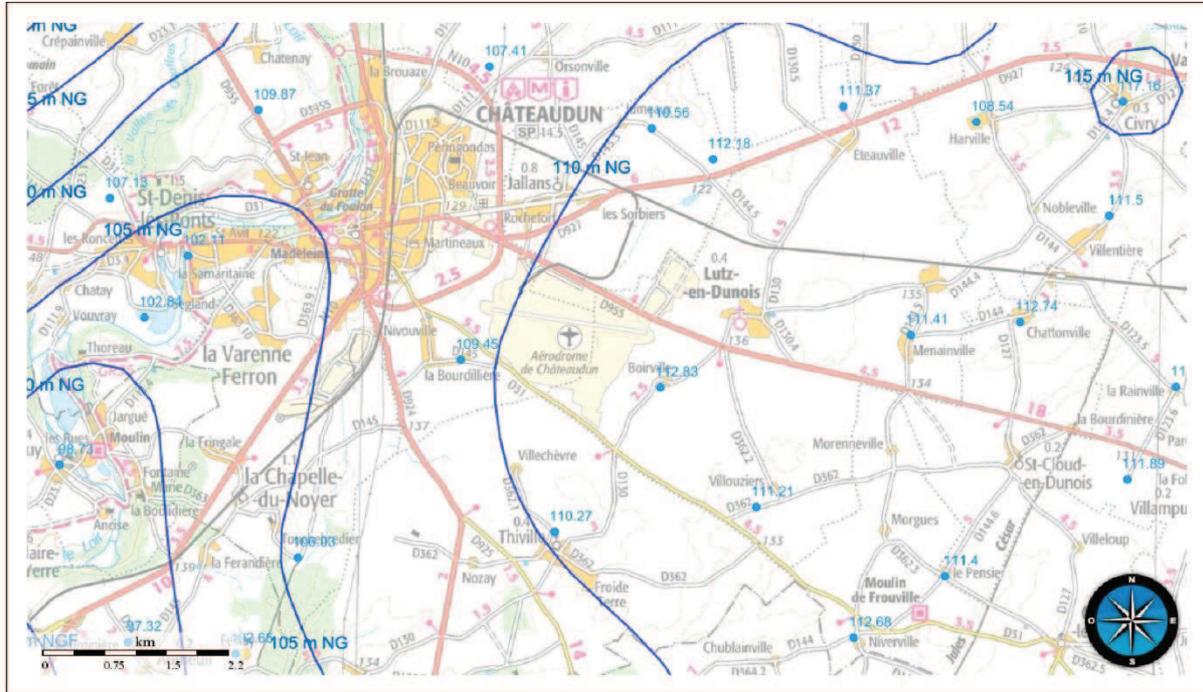
ANNEXE II : DONNEES PIEZOMETRIQUES LOCALES

Edité le 06/06/2018



Imprimé depuis le site SIGES Centre-Val de Loire - <http://sigescen.brgm.fr>

Calcaires de Beauces (1994)



Imprimé depuis le site SIGES Centre-Val de Loire - <http://sigescen.brgm.fr>

Nappe de la Craie 2008



ANNEXE III: FICHES DE TERRAIN



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	17'021'OM'004'01_BA279_avion	N°prélèvement / ouvrage :	PZ1
Date :	03/05/2018		
Opérateur :	YLG/MB	Conditions climatiques :	Beau temps 15°C

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	64/75	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	16,74	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	26,82	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	10,08	Référence matériel :	Ppurg1	Heure début :	11:30
Volume min à purger (l) :	97,29	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EP
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox (mV)	
PURGE	0 min	13,5	Claire	Oui	7,81	800	-200	
Echantillon		13,6	Claire	Oui	7,58	900	-100	

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	11:50	Purge :	Accompli	Niveau d'eau après purge (m) :	16,74
Temps pompage :	00:20	Volume purgé (l) :	100	Rabatement (m) :	0

ÉCHANTILLONNAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	03/05/2018
Heure de prélèvement :	11:54		

REMARQUES

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	17'021'OM'004'01_BA279_avion	N°prélèvement / ouvrage :	PZ2
Date :	03/05/2018		
Opérateur :	YLG/MB	Conditions climatiques :	Beau temps 15°C

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :	/		
Ø interne/externe :	64/75	Volume flottant purgé (l) :	/		
Tubage :	PVC	Nature de flottant :	/		
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	20,61	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	32	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	11,39	Référence matériel :	Ppurg1	Heure début :	10:48
Volume min à purger (l) :	109,92	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EV
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox (mV)	
PURGE	0 min	14,8	Claire	Oui	7,01	990	-163	
	4 min	13,5	Claire	Oui	7,23	850	-187	
Echantillon		13,7	Claire	Oui	7,2	840	-188	

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	11:10	Purge :	Accompli	Niveau d'eau après purge (m) :	20,6
Temps pompage :	00:22	Volume purgé (l) :	110	Rabatement (m) :	-0,01

ÉCHANTILLONNAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	03/05/2018
Heure de prélèvement :	11:16		

REMARQUES

Aspect huileux sur le tuyau

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques



INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	17'021'OM'004'01_BA279_avion	N°prélèvement / ouvrage :	PZ3
Date :	03/05/2018		
Opérateur :	YLG/MB	Conditions climatiques :	Beau temps 15°C

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	64/75	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	20,29	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	25	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	4,71	Référence matériel :	Ppurg1	Heure début :	9:39
Volume min à purger (l) :	45,45	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EV
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox (mV)	
PURGE	0 min	13,5	Gris clair	MO	7,68	780	-153	
	5 min	13,5	Gris clair	MO	7,29	750	-129	
Echantillon		13,4	Claire	Absence	7,29	740	-132	

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	10:15	Purge :	Accompli	Niveau d'eau après purge (m) :	20,29
Temps pompage :	00:36	Volume purgé (l) :	50	Rabatement (m) :	0

ÉCHANTILLONNAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	03/05/2018
Heure de prélèvement :	10:25		

REMARQUES

Problème de puissance avec le booster, utilisation de la batterie voiture

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques



ANNEXE IV : FLACONNAGE DU LABORATOIRE

Le flaconnage

> ÉCHANTILLONS LIQUIDES

EPC = Eau Peu Chargée - EC = Eau Chargée

Paramètres

→ PHYSICO-CHIMIE

- Agents de surface cationiques
- Agents de surface non ioniques
- AOX
- Aspect, couleur, odeur, saveur, potentiel d'oxydoréduction, Cr III, Oxygène dissous
- COD
- COT, Agents de surface anionique, Substances extractibles
- Cr VI, Anions (autres que F- ou CN-)
- Cyanures, Sulfites, H₂S
- DBO
- DCO ad2, DBO ad2
- EOX
- MES / MESO
- NH₄
- NTK (Kjeldahl), DCO, Indice KMnO₄
- pH, conductivité, TA, TAC, TH, turbidité, Fluorures, Chlore total, libre
- Réserve
- Résidu Sec

→ MÉTAUX

- Mercure
- Métaux (hors Hg)
- Métaux solubles

→ COMPOSÉS ORGANIQUES

- Alkylphénols
- Chlorophénols
- Glyphosate / AMPA / Glufosinate
- HAP
- HCT, COHV, BTEX, indice phénol
- PCB
- Pesticides autres (par famille)
- Phtalates
- POC
- POP

Référence
Eau Peu Chargée
(3 premiers caractères
du code-barres)

Référence
Eau Chargée
(3 premiers caractères
du code-barres)

**Volume
nécessaire**

P04	P04	250 mL
P04	P04	250 mL
V11	V11	250 mL
V02	V02	250 mL
P01	P01	200 mL (2 flacons)
V09	V09	250 mL
P01	P01	100 mL
P15	P15	125 mL
P04	P04	250 mL
P05	P05	500 mL
V04	V04	1000 mL
P06	P06	1000 mL
P01	P13	100 mL (EPC) 250 mL (EC)
P13	P13	250 mL
P04	P04	250 mL
V02	V02	250 mL
P04	P04	250 mL
V07	V07	120 mL
P10	P10	60 mL
P01	P01	100 mL
V04	V04	1000 mL
V14	V14	500 mL
P17	P17	500 mL
V03	V03	500 mL
V08	V08	80 mL (2 flacons)
V03	V03	500 mL
V14	V14	1000 mL (2 flacons)
V14	V04	500 mL (EPC) 1000 mL (EC)
V14	V14	500 mL
V14	V14	500 mL

Le flaconnage

→ TPH split	V08	V08	80 mL (2 flacons)
→ Triazines / urées	V03	V14	1000 mL (2 flacons)
→ Solvants polaires	V01	V01	120 mL

→ MICROBIOLOGIE

→ Bactériologie (D1) <i>autre test nous consulter</i>	P17	-	500 mL
→ Légionelles	P18	-	1000 mL
→ Salmonelles	P18	-	1000 mL

→ POLLUTEST

→ Pollutest	V02 + V03 + V14 + V08	-	250 mL + 500 mL + 500 mL + 80 mL (2 flacons)
→ Pollutest + pesticides (option 1)	V02 + V03 + V14 + V08	-	250 mL + 1000 mL (2 flacons) + 1000 mL (2 flacons) + 80 mL (2 flacons)

Référence Stabilisant Visuel

→ P01	-	
→ P04	-	
→ P05	-	
→ P06	-	
→ P10	HNO3 (>65%) 0.3 mL	
→ P13	H2SO4 (>59%) 2.5 mL	
→ P15	NaOH (1N) 1.3 mL	
→ P17	Na2S2O3 (60 mg)	
→ P18	Na2S2O3 (120 mg)	

Référence Stabilisant Visuel

→ V01	-	
→ V02	-	
→ V03	-	
→ V04	-	
→ V07	HCl (>36%) 0.6 mL	
→ V08	H2SO4 (>59%) 0.4 mL	
→ V09	H2SO4 (>59%) 2.5 mL	
→ V11	HNO3 (>65%) 2.5 mL	
→ V14	Na2S2O3 (60 mg)	



ANNEXE V : BORDEREAUX D'ANALYSE DU LABORATOIRE

TEREO
Madame Manon BOUSCAILLOU
11 impasse brunereau
33150 CENON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E047257

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075348-01

Date de réception : 04/05/2018

Référence Dossier : N° Projet : 17"021

Nom Projet : 17"021"OF"004

Nom Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Référence Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Coordinateur de projet client : Laura LODONE / LauraLODONE@eurofins.com / +33 388025202

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
008	Eau souterraine	PZ1 Avion

Observations

L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.

Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

N° ech **18E047257-008** | Version : AR-18-LK-075348-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ1 Avion

Date de réception : 4/5/2018
Date et heure de prélèvement : 03/05/2018 11:54
Début d'analyse : 09/05/2018
Matrice : Eau souterraine

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS025 : Filtration 0.45 µm Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Filtration - Méthode interne</i>	Effectuée				

Analyses immédiates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872</i>	# 4.9	mg/l			

Indices de pollution

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS02T : Chrome VI Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - Méthode interne</i>	# <0.01	mg/l			
LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF T 90-101</i>	* <30	mg O2/l			
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Electrométrie [Electrochimie] - NF EN 1899-1</i>	* 3	mg O2/l			
LS045 : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484</i>	* 2.5	mg C/l			
LS065 : Indice phénol Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Flux continu [Flux Continu] - NF EN ISO 14402</i>	* <10	µg/l			

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS101 : Aluminium (Al) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.05	mg/l			
LS122 : Arsenic (As) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS127 : Cadmium (Cd) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS129 : Chrome (Cr) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS105 : Cuivre (Cu) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.01	mg/l			

N° ech **18E047257-008** | Version : AR-18-LK-075348-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ1 Avion

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS109 : Fer (Fe) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.01	mg/l		
LS115 : Nickel (Ni) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS137 : Plomb (Pb) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS111 : Zinc (Zn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	0.47	mg/l		
LS165 : Etain (Sn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	<1.00	µg/l		
LS177 : Manganèse (Mn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	17.6	µg/l		
DN225 : Mercure (Hg) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852</i>	*	<0.20	µg/l		

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2</i>					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	0.153	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0.025	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0.009	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.073	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.046	mg/l		

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS328 : COHV + BTEX (24 composés) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>HS - GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301</i>					
Dichlorométhane	*	<5.00	µg/l		
Chloroforme	*	8.8	µg/l		
Tétrachlorométhane	*	<1.00	µg/l		
Trichloroéthylène	*	<1.00	µg/l		
Tétrachloroéthylène	*	<1.00	µg/l		
1,1-Dichloroéthane	*	<2.00	µg/l		
1,2-dichloroéthane	*	<1.00	µg/l		
1,1,1-trichloroéthane	*	<2.00	µg/l		
1,1,2-Trichloroéthane	*	<5.00	µg/l		
cis 1,2-Dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Trans-1,2-dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Chlorure de vinyle	*	<0.50	µg/l		
1,1-Dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Bromochlorométhane	*	<5.00	µg/l		

N° ech **18E047257-008** | Version : AR-18-LK-075348-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ1 Avion

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS328 : COHV + BTEX (24 composés) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488					
<i>HS - GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301</i>					
Dibromométhane	*	<5.00	µg/l		
Bromodichlorométhane	*	<5.00	µg/l		
Dibromochlorométhane	*	<2.00	µg/l		
1,2-Dibromoéthane	*	<1.00	µg/l		
Bromoforme (tribromométhane)	*	<5.00	µg/l		
Benzène	*	<0.50	µg/l		
Toluène	*	<1.00	µg/l		
Ethylbenzène	*	<1.00	µg/l		
o-Xylène	*	<1.00	µg/l		
Xylène (méta-, para-)	*	<1.00	µg/l		

Phtalates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS2E1 : Diéthylhexylphtalate (DEHP) Prestation réalisée sur le site de Saverne					
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E2 : Di-n-butylphtalate (DnBP) Prestation réalisée sur le site de Saverne					
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E3 : Di-n-octylphtalate (DnOP) Prestation réalisée sur le site de Saverne					
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E4 : Diéthylhexyl adipate (DEHA) Prestation réalisée sur le site de Saverne					
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E5 : Diéthylphtalate (DEP) Prestation réalisée sur le site de Saverne					
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E6 : Butylbenzylphtalate Prestation réalisée sur le site de Saverne					
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E7 : Diisononylphtalate (DINP) Prestation réalisée sur le site de Saverne					
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA001 : Activité alpha globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375					
<i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>					
RA002 : Activité Bêta globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375					
<i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>					
RA005 : Activité en Tritium Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375					
<i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>					
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375					
<i>Calcul -</i>					
RA010 : Radium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375					
<i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>					
RA09A : Thorium 232 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS					
<i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>					

N° ech **18E047257-008** | Version : AR-18-LK-075348-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ1 Avion

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA01A : Thorium 228 Prestation soustraitee à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	*	<1.59	Bq/l		

Sous-traitance | Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
AL007 : 2,4-Dinitrotoluène Prestation soustraitee à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		
AL014 : Octogène (HMX) Prestation soustraitee à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		

D : détecté / ND : non détecté



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IY-014950-01

Version du : 07/06/2018

Page 1/3

Dossier N° : 18G005122

Date de réception : 11/05/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200064888

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau souterraine, de nappe phréatique	18E047257-008 / PZ1 Avion -	

Limites	DTI		
Réglementation	Directive O.M.S de 1994 Directive CEE 98/83 Code de la Santé Publique Livre III - Titre II - Chapitre 1er - Eaux potables, notamment l'annexe 13-2 Dose Totale Indicative (DTI) < 0,1 milli-sievert par an et activité en Tritium < 100 Bq/L - Si Indice d'activité alpha globale <= 0,1 Bq/L, Indice d'activité bêta globale <= 1 Bq/L et Activité en Tritium <= 100 Bq/L : alors DTI est estimée comme < 0,1 mSv/an, il est inutile d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques. - Si Indice d'activité alpha globale > 0,1 Bq/L ou Indice d'activité bêta globale > 1 Bq/L ou Activité en Tritium > 100 Bq/L : il est nécessaire d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques définis dans l'arrêté NOR SANY0421802A, afin de calculer la DTI. La limite de détection réglementaire est fixée par l'arrêté du 09/12/15 relatif aux méthodes d'analyse des échantillons d'eau.		

Température de l'air de l'enceinte	4.8°C	Date de réception	11/05/2018 09:11
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2018
Date prélèvement	03/05/2018 11:54		

Contrôle Radiologique Global

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA001 : Activité alpha globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	0.03	Bq/l	0.06	0.03
RA002 : Activité Bêta globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.35	Bq/l	0.35	
RA005 : Activité en Tritium Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie France (Les Ulis) NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	< 5	Bq/l	10	

Dose Totale Indicative

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	0.00	mSv/année		

Radionucléides naturels

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA010 : Radium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	<0.23	Bq/l	0.02	

Radionucléides Emetteurs Gamma

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA09A : Thorium 232 Prestation réalisée par nos soins <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>	<0.85	Bq/l		
RA01A : Thorium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	<1.59	Bq/l		

1) Suivant la norme appliquée, la limite de détection de la mesure (LD) est de l'ordre de 2 fois le seuil de décision (SD), exprimé en activité volumique ou massique.

En fonction du comptage net de l'échantillon, 2 cas possibles pour l'expression des résultats :

- S'il est supérieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme d'une activité volumique et de son incertitude élargie ou associée.

- S'il est inférieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme de la LD de mesure. Cette dernière doit être inférieure ou égale à la LD réglementaire.

2) Incertitude absolue élargie à k = 2 en Bq/L.

Christophe Breuzin
Responsable Dptmt Laboratoire



La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

TEREO

Madame Manon BOUSCAILLOU

11 impasse brunereau

33150 CENON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E047257

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075349-01

Date de réception : 04/05/2018

Référence Dossier : N° Projet : 17"021

Nom Projet : 17"021"OF"004

Nom Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Référence Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Coordinateur de projet client : Laura LODONE / LauraLODONE@eurofins.com / +33 388025202

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
009	Eau souterraine	PZ2 Avion

Observations

L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.

Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

N° ech **18E047257-009** | Version : AR-18-LK-075349-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ2 Avion

Date de réception : 4/5/2018
Date et heure de prélèvement : 03/05/2018 11:16
Début d'analyse : 09/05/2018
Matrice : Eau souterraine

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS025 : Filtration 0.45 µm Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Filtration - Méthode interne</i>	Effectuée				

Analyses immédiates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872</i>	# 21	mg/l			

Indices de pollution

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS02T : Chrome VI Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - Méthode interne</i>	# <0.01	mg/l			
LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF T 90-101</i>	* 57	mg O2/l			
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Electrométrie [Electrochimie] - NF EN 1899-1</i>	* <3.00	mg O2/l			
LS045 : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484</i>	* 17	mg C/l			
LS065 : Indice phénol Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Flux continu [Flux Continu] - NF EN ISO 14402</i>	* 27	µg/l			

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS101 : Aluminium (Al) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.05	mg/l			
LS122 : Arsenic (As) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* 0.010	mg/l			
LS127 : Cadmium (Cd) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS129 : Chrome (Cr) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS105 : Cuivre (Cu) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.01	mg/l			

N° ech **18E047257-009** | Version : AR-18-LK-075349-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ2 Avion

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS109 : Fer (Fe) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	3.97	mg/l		
LS115 : Nickel (Ni) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS137 : Plomb (Pb) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS111 : Zinc (Zn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.02	mg/l		
LS165 : Etain (Sn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	<1.00	µg/l		
LS177 : Manganèse (Mn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	344	µg/l		
DN225 : Mercure (Hg) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852</i>	*	<0.20	µg/l		

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2</i>					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	9.06	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		6.17	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		2.401	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.405	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.084	mg/l		

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS328 : COHV + BTEX (24 composés) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>HS - GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301</i>					
Dichlorométhane	*	<5.00	µg/l		
Chloroforme	*	<2.00	µg/l		
Tetrachlorométhane	*	<1.00	µg/l		
Trichloroéthylène	*	<1.00	µg/l		
Tetrachloroéthylène	*	<1.00	µg/l		
1,1-Dichloroéthane	*	<2.00	µg/l		
1,2-dichloroéthane	*	<1.00	µg/l		
1,1,1-trichloroéthane	*	<2.00	µg/l		
1,1,2-Trichloroéthane	*	<5.00	µg/l		
cis 1,2-Dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Trans-1,2-dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Chlorure de vinyle	*	0.71	µg/l		
1,1-Dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Bromochlorométhane	*	<5.00	µg/l		

N° ech **18E047257-009** | Version : AR-18-LK-075349-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ2 Avion

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS328 : COHV + BTEX (24 composés) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488					
<i>HS - GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301</i>					
Dibromométhane	*	<5.00	µg/l		
Bromodichlorométhane	*	<5.00	µg/l		
Dibromochlorométhane	*	<2.00	µg/l		
1,2-Dibromoéthane	*	<1.00	µg/l		
Bromoforme (tribromométhane)	*	<5.00	µg/l		
Benzène	*	<0.50	µg/l		
Toluène	*	<1.00	µg/l		
Ethylbenzène	*	<1.00	µg/l		
o-Xylène	*	<1.00	µg/l		
Xylène (méta-, para-)	*	3.5	µg/l		

Phtalates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS2E1 : Diéthylhexylphtalate (DEHP) Prestation réalisée sur le site de Saverne	<0.6	µg/l			
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E2 : Di-n-butylphtalate (DnBP) Prestation réalisée sur le site de Saverne	<0.6	µg/l			
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E3 : Di-n-octylphtalate (DnOP) Prestation réalisée sur le site de Saverne	<0.6	µg/l			
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E4 : Diéthylhexyl adipate (DEHA) Prestation réalisée sur le site de Saverne	<0.6	µg/l			
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E5 : Diéthylphtalate (DEP) Prestation réalisée sur le site de Saverne	<0.7	µg/l			
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E6 : Butylbenzylphtalate Prestation réalisée sur le site de Saverne	<0.6	µg/l			
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					
LS2E7 : Diisononylphtalate (DINP) Prestation réalisée sur le site de Saverne	<13	µg/l			
<i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>					

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA001 : Activité alpha globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375	*	<0.17	Bq/l		
<i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>					
RA002 : Activité Bêta globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375	*	<0.34	Bq/l		
<i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>					
RA005 : Activité en Tritium Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375	*	< 6	Bq/l		
<i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>					
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375	*	0.00	mSv/année		
<i>Calcul -</i>					
RA010 : Radium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375	*	<0.6	Bq/l		
<i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>					
RA09A : Thorium 232 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS		<0.91	Bq/l		
<i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>					

N° ech **18E047257-009** | Version : AR-18-LK-075349-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ2 Avion

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA01A : Thorium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	*	<1.66	Bq/l		

Sous-traitance | Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
AL007 : 2,4-Dinitrotoluène Prestation soustraite à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		
AL014 : Octogène (HMX) Prestation soustraite à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		

D : détecté / ND : non détecté



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IY-014951-01

Version du : 07/06/2018

Page 1/3

Dossier N° : 18G005122

Date de réception : 11/05/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200064888

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau souterraine, de nappe phréatique	18E047257-009 / PZ2 Avion -	

Limites	DTI
Réglementation	Directive O.M.S de 1994 Directive CEE 98/83 Code de la Santé Publique Livre III - Titre II - Chapitre 1er - Eaux potables, notamment l'annexe 13-2 Dose Totale Indicative (DTI) < 0,1 milli-sievert par an et activité en Tritium < 100 Bq/L - Si Indice d'activité alpha globale <= 0,1 Bq/L, Indice d'activité bêta globale <= 1 Bq/L et Activité en Tritium <= 100 Bq/L : alors DTI est estimée comme < 0,1 mSv/an, il est inutile d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques. - Si Indice d'activité alpha globale > 0,1 Bq/L ou Indice d'activité bêta globale > 1 Bq/L ou Activité en Tritium > 100 Bq/L : il est nécessaire d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques définis dans l'arrêté NOR SANY0421802A, afin de calculer la DTI. La limite de détection réglementaire est fixée par l'arrêté du 09/12/15 relatif aux méthodes d'analyse des échantillons d'eau.

Température de l'air de l'enceinte	4.8°C	Date de réception	11/05/2018 09:11
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2018
Date prélèvement	03/05/2018 11:16		

Contrôle Radiologique Global

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA001 : Activité alpha globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.17	Bq/l	0.04	
RA002 : Activité Bêta globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.34	Bq/l	0.4	
RA005 : Activité en Tritium Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie France (Les Ulis) NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	< 6	Bq/l	10	

Dose Totale Indicative

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	0.00	mSv/année		

Radionucléides naturels

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA010 : Radium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	<0.6	Bq/l	0.02	

Radionucléides Emetteurs Gamma

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA09A : Thorium 232 Prestation réalisée par nos soins <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>	<0.91	Bq/l		
RA01A : Thorium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	<1.66	Bq/l		

1) Suivant la norme appliquée, la limite de détection de la mesure (LD) est de l'ordre de 2 fois le seuil de décision (SD), exprimé en activité volumique ou massique.

En fonction du comptage net de l'échantillon, 2 cas possibles pour l'expression des résultats :

- S'il est supérieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme d'une activité volumique et de son incertitude élargie ou associée.

- S'il est inférieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme de la LD de mesure. Cette dernière doit être inférieure ou égale à la LD réglementaire.

2) Incertitude absolue élargie à k = 2 en Bq/L.

Christophe Breuzin
Responsable Dptmt Laboratoire



La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

TEREO
Madame Manon BOUSCAILLOU
11 impasse brunereau
33150 CENON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E047257

Version du : 11/06/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-075350-01

Date de réception : 04/05/2018

Référence Dossier : N° Projet : 17"021

Nom Projet : 17"021"OF"004

Nom Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Référence Commande : 17"021"CM"004"01_Chateaudun_eurofins01

Coordinateur de projet client : Laura LODONE / LauraLODONE@eurofins.com / +33 388025202

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
010	Eau souterraine	PZ3 Avion

Observations

L'analyse de DBO5 a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée à réception.

Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.

Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.

N° ech **18E047257-010** | Version : AR-18-LK-075350-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ3 Avion

Date de réception : 4/5/2018
Date et heure de prélèvement : 03/05/2018 10:25
Début d'analyse : 09/05/2018
Matrice : Eau souterraine

Préparation Physico-Chimique

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS025 : Filtration 0.45 µm Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Filtration - Méthode interne</i>	Effectuée				

Analyses immédiates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872</i>	# 1200	mg/l			

Indices de pollution

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS02T : Chrome VI Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - Méthode interne</i>	# <0.01	mg/l			
LS038 : Demande Chimique en Oxygène (DCO) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Volumétrie - NF T 90-101</i>	* <30	mg O2/l			
LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Electrométrie [Electrochimie] - NF EN 1899-1</i>	* <3.00	mg O2/l			
LS045 : Carbone Organique Total (COT) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484</i>	* 2.7	mg C/l			
LS065 : Indice phénol Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>Flux continu [Flux Continu] - NF EN ISO 14402</i>	* <10	µg/l			

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS101 : Aluminium (Al) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.05	mg/l			
LS122 : Arsenic (As) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS127 : Cadmium (Cd) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS129 : Chrome (Cr) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.005	mg/l			
LS105 : Cuivre (Cu) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	* <0.01	mg/l			

N° ech **18E047257-010** | Version : AR-18-LK-075350-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ3 Avion

Métaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS109 : Fer (Fe) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.01	mg/l		
LS115 : Nickel (Ni) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS137 : Plomb (Pb) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.005	mg/l		
LS111 : Zinc (Zn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/AES - NF EN ISO 11885</i>	*	<0.02	mg/l		
LS165 : Etain (Sn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	<1.00	µg/l		
LS177 : Manganèse (Mn) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>ICP/MS - NF EN ISO 17294-2</i>	*	37.6	µg/l		
DN225 : Mercure (Hg) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation - Dosage par SFA] - NF EN ISO 17852</i>	*	<0.20	µg/l		

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2</i>					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	0.093	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0.011	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0.013	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.041	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.028	mg/l		

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS328 : COHV + BTEX (24 composés) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>HS - GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301</i>					
Dichlorométhane	*	<5.00	µg/l		
Chloroforme	*	56.0	µg/l		
Tétrachlorométhane	*	<1.00	µg/l		
Trichloroéthylène	*	<1.00	µg/l		
Tétrachloroéthylène	*	<1.00	µg/l		
1,1-Dichloroéthane	*	<2.00	µg/l		
1,2-dichloroéthane	*	<1.00	µg/l		
1,1,1-trichloroéthane	*	<2.00	µg/l		
1,1,2-Trichloroéthane	*	<5.00	µg/l		
cis 1,2-Dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Trans-1,2-dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Chlorure de vinyle	*	<0.50	µg/l		
1,1-Dichloroéthylène	*	<2.00	µg/l		
Bromochlorométhane	*	<5.00	µg/l		

N° ech **18E047257-010** | Version : AR-18-LK-075350-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ3 Avion

Composés Volatils

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS328 : COHV + BTEX (24 composés) Prestation réalisée sur le site de Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488 <i>HS - GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301</i>					
Dibromométhane	*	<5.00	µg/l		
Bromodichlorométhane	*	<5.00	µg/l		
Dibromochlorométhane	*	<2.00	µg/l		
1,2-Dibromoéthane	*	<1.00	µg/l		
Bromoforme (tribromométhane)	*	<5.00	µg/l		
Benzène	*	<0.50	µg/l		
Toluène	*	<1.00	µg/l		
Ethylbenzène	*	<1.00	µg/l		
o-Xylène	*	<1.00	µg/l		
Xylène (méta-, para-)	*	<1.00	µg/l		

Phtalates

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
LS2E1 : Diéthylhexylphtalate (DEHP) Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>	<0.6	µg/l			
LS2E2 : Di-n-butylphtalate (DnBP) Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>	<0.6	µg/l			
LS2E3 : Di-n-octylphtalate (DnOP) Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>	<0.6	µg/l			
LS2E4 : Diéthylhexyl adipate (DEHA) Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>	<0.6	µg/l			
LS2E5 : Diéthylphtalate (DEP) Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>	<0.7	µg/l			
LS2E6 : Butylbenzylphtalate Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>	<0.6	µg/l			
LS2E7 : Diisononylphtalate (DINP) Prestation réalisée sur le site de Saverne <i>GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne</i>	<13	µg/l			

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA001 : Activité alpha globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.07	Bq/l		
RA002 : Activité Bêta globale Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	*	<0.43	Bq/l		
RA005 : Activité en Tritium Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	*	< 5	Bq/l		
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	*	0.09	mSv/année		
RA010 : Radium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	*	0.17	Bq/l		
RA09A : Thorium 232 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>		<0.83	Bq/l		

N° ech **18E047257-010** | Version : AR-18-LK-075350-01 (11/06/2018) | Votre réf. : PZ3 Avion

Sous-traitance | Eurofins Expertises Environnementales (Maxeville)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
RA01A : Thorium 228 Prestation soustraite à Eurofins Expertises Environnementales SAS NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	*	<1.56	Bq/l		

Sous-traitance | Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)

	Résultat	Unité	Limite qualité	Réf qualité	Incertitude
AL007 : 2,4-Dinitrotoluène Prestation soustraite à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		
AL014 : Octogène (HMX) Prestation soustraite à Eurofins Umwelt West GmbH DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 <i>LC/UV - EN ISO 22478: 2006-07</i>	*	<0.1	µg/l		

D : détecté / ND : non détecté



Gilles Lacroix
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ●.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice. Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Dans le cas d'analyse d'Air à l'Emission : Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS**
Département Environnement
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-18-IY-014952-01

Version du : 07/06/2018

Page 1/3

Dossier N° : 18G005122

Date de réception : 11/05/2018

Référence bon de commande : EUFRSA200064888

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau souterraine, de nappe phréatique	18E047257-010 / PZ3 Avion -	

Limites	DTI		
Réglementation	Directive O.M.S de 1994 Directive CEE 98/83 Code de la Santé Publique Livre III - Titre II - Chapitre 1er - Eaux potables, notamment l'annexe 13-2 Dose Totale Indicative (DTI) < 0,1 milli-sievert par an et activité en Tritium < 100 Bq/L - Si Indice d'activité alpha globale <= 0,1 Bq/L, Indice d'activité bêta globale <= 1 Bq/L et Activité en Tritium <= 100 Bq/L : alors DTI est estimée comme < 0,1 mSv/an, il est inutile d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques. - Si Indice d'activité alpha globale > 0,1 Bq/L ou Indice d'activité bêta globale > 1 Bq/L ou Activité en Tritium > 100 Bq/L : il est nécessaire d'effectuer les contrôles radiologiques spécifiques définis dans l'arrêté NOR SANY0421802A, afin de calculer la DTI. La limite de détection réglementaire est fixée par l'arrêté du 09/12/15 relatif aux méthodes d'analyse des échantillons d'eau.		

Température de l'air de l'enceinte	4.8°C	Date de réception	11/05/2018 09:11
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2018
Date prélèvement	03/05/2018 10:25		

Contrôle Radiologique Global

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA001 : Activité alpha globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.07	Bq/l	0.07	
RA002 : Activité Bêta globale Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Technique [Comptage proportionnel à gaz] - NF EN ISO 10704</i>	<0.43	Bq/l	0.43	
RA005 : Activité en Tritium Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie France (Les Ulis) NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-2259 <i>Comptage par scintillation liquide (Spectroscopie) - NF ISO 13168 : 2015</i>	< 5	Bq/l	10	

Dose Totale Indicative

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA050 : Dose Totale Indicative (DTI) calculée Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Calcul -</i>	0.09	mSv/année		

Radionucléides naturels

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA010 : Radium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - ISO 13165-3</i>	0.17	Bq/l	0.02	0.06

Radionucléides Emetteurs Gamma

	Résultat (1)	Unité	LD	Incertitude (2)
RA09A : Thorium 232 Prestation réalisée par nos soins <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2007</i>	<0.83	Bq/l		
RA01A : Thorium 228 Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-5375 <i>Spectrométrie Gamma - NF EN ISO 10703 : 2015</i>	<1.56	Bq/l		

1) Suivant la norme appliquée, la limite de détection de la mesure (LD) est de l'ordre de 2 fois le seuil de décision (SD), exprimé en activité volumique ou massique.

En fonction du comptage net de l'échantillon, 2 cas possibles pour l'expression des résultats :

- S'il est supérieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme d'une activité volumique et de son incertitude élargie ou associée.

- S'il est inférieur au SD, alors le résultat est donné sous la forme de la LD de mesure. Cette dernière doit être inférieure ou égale à la LD réglementaire.

2) Incertitude absolue élargie à k = 2 en Bq/L.

Christophe Breuzin
Responsable Dptmt Laboratoire



La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.



USID DE BRICY
 MINISTERE DE LA DEFENSE
 Unité de Soutien de l'Infrastructure
 45310 BRICY

**PRELEVEMENTS, MESURES, OBSERVATIONS ET/OU ANALYSES SUR LES EAUX SOUTERRAINES (A210) ET
 INTERPRETATION DES RESULTATS (A270)**

Adresse du site : BA 279

28 200 CHATEAUDUN

Typologie du site : Zone militaire

SARL TEREEO

11 impasse Brunereau
 33 150 CENON
 Tél. 05 56 21 59 44
 Fax. 05 56 21 55 12

www.tereo.eu

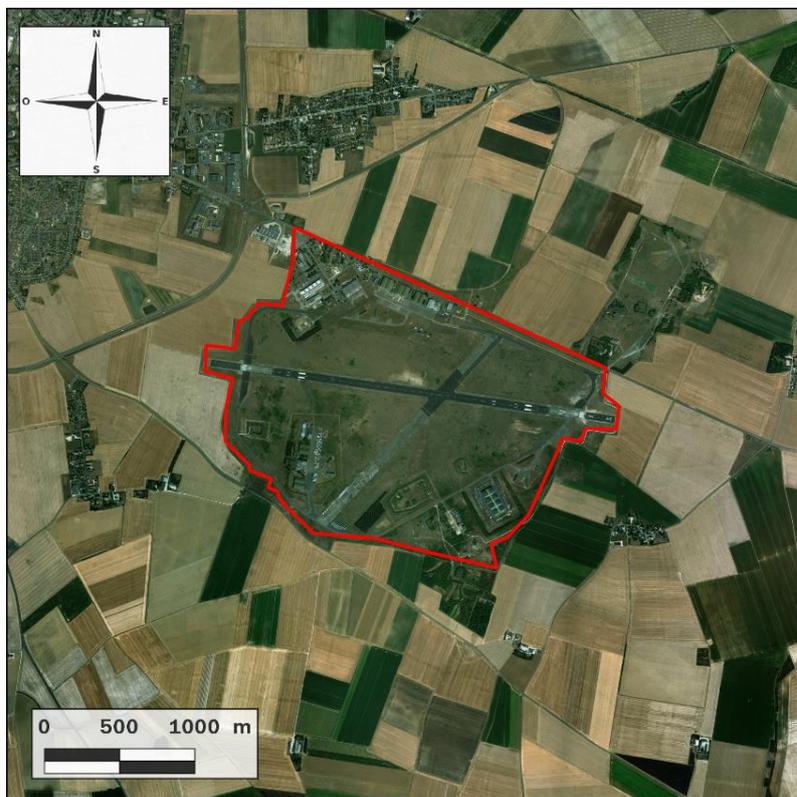
contact@tereo.eu

SARL au capital de 7620 Euros

445053 259 RCS BORDEAUX

N° SIRET : 445 053 259 00021

Code : APE 7112 B



SITES ET SOLS POLLUÉS
 NF X 31-620-2
 ÉTUDES, ASSISTANCE
 ET CONTRÔLE

Certification de services des
 prestataires dans le domaine
 des sites et sols pollués
www.lne.fr



Version du rapport	17°021'RA'006'01_BA279_Nivouville
Date d'intervention	04/06/2019
Date du rapport	07/10/2019
Rédaction	Manon BOUSCAILLOU <i>Ingénieur d'étude</i>
Correction	Thomas LAMOTTE <i>Chef de projets</i>
Validation	Renaud CHAPUIS <i>Superviseur</i>