
- ROBERT BOSCH FRANCE -

*Site de l'ancienne usine de fabrication de maîtres-cylindres
sis 82-84 rue du Pont d'Arcole à BEAUVAIS (60)*

COMPLEMENT DU PUIITS INDUSTRIEL NOTE DE PRESENTATION DE LA DEMARCHE

Equipe projet : **Frank KARG**
Président d'HPC International

Guénoilé ROUE
Nicolas JOUHIER
Directeurs de projet

Rapport HPC-I 8190122
En date du 12 avril 2021

SUIVI DES MODIFICATIONS

RAPPORT		
VERSION		MODIFICATIONS
Indice	Date	
0	12/04/2021	• Première émission du document

ANNEXES			
VERSION		INTITULE	MODIFICATIONS
Indice	Date		
0	12/04/2021	ANNEXES	• Première émission du document

RESUME NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la cessation d'activités de **l'usine de fabrication de maîtres-cylindres sise 82-84 rue du Pont d'Arcole à BEAUVAIS (60)**, la société Robert Bosch France (Maître d'Ouvrage) a confié à HPC International une mission de Maîtrise d'Œuvre pour les opérations de dépollution du site, laquelle a mandaté HPC Envirotec pour une mission d'Assistance technique.

La présente note rappelle la démarche et propose les moyens de comblement du puits industriel présent sur le site en partie centrale-est (référéncé sous l'indice 01024X0004/P à la Banque de Données du Sous-Sol).

L'intervention sera programmée après accord de la société Bosch. Elle sera supervisée par un ingénieur spécialisé de notre société.

SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA PRESENTE NOTE.....	5
2. PROCEDURES RELATIVES AU COMPLEMENT DE L'OUVRAGE.....	5
2.1. DEMARCHES ADMINISTRATIVES PREALABLES A LA PROCEDURE D'ABANDON DU PUIITS	5
2.2. PROCEDURE TECHNIQUE DE COMPLEMENT DE L'OUVRAGE	6
2.2.1. PRINCIPES GENERAUX	6
2.2.2. CAS D'UNE NAPPE LIBRE	7
2.2.3. CAS DE DEUX OU PLUSIEURS NAPPES	7
3. ETUDE DU CAS PRESENT	8
3.1. RAPPELS DU CONTEXTE GEOLOGIQUE / HYDROGEOLOGIQUE DU SITE	8
3.2. DIAGNOSTIC DE L'ETAT ACTUEL DU PUIITS.....	9
4. MISE EN ŒUVRE DE L'OPERATION DE COMPLEMENT DU PUIITS	9
4.1. PROCEDURE DE MISE EN ŒUVRE.....	9
4.2. INTERVENTION	10

ANNEXES

➤ ANNEXE 1 : PRESENTATION DU CONTEXTE

- ⇒ **Annexe 1.1** : Localisation géographique du site
- ⇒ **Annexe 1.2** : Plan de localisation du puits du site

➤ ANNEXE 2 : CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE INDUSTRIEL (Extrait du dossier BSS 01024X0004P)

1. Contexte et objectif de la présente note

Dans le cadre de la cessation d'activité de l'usine de fabrication de maîtres-cylindres sis 82-84 rue du Pont d'Arcole à BEAUVAIS (60), la société Robert Bosch France (Maître d'Ouvrage) a confié à HPC International une mission de Maîtrise d'œuvre pour les opérations de dépollution du site, laquelle a mandaté HPC Envirotec pour une mission d'Assistance technique.

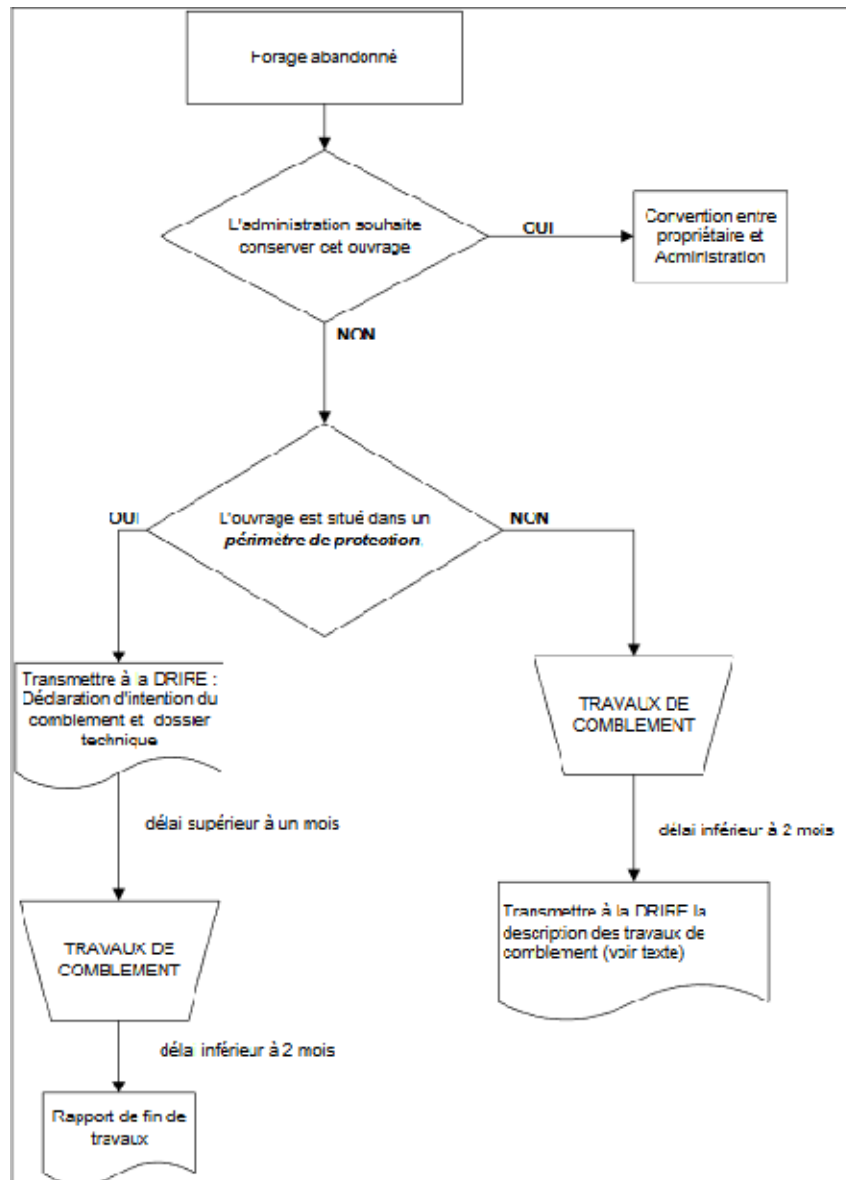
En parallèle à ces travaux et conformément au mémoire de cessation d'activité (voir rapport HPC-F 1A/2.10.4340 b du 03/01/2012), le puits industriel présent sur le site en partie centrale-est doit faire l'objet d'une procédure technique de comblement.

La présente note relative à la démarche et la présentation des moyens de comblement du puits industriel a été réalisée conformément à la norme NFX 31-620 « *Prestations de services relatives aux sites et sols pollués (études, ingénierie, réhabilitation de sites pollués et travaux de dépollution)* » de l'AFNOR (décembre 2018), à la méthodologie nationale relative à la gestion des sites et sols pollués (avril 2017), au guide « *Maîtrise et Gestion des Impacts des polluants sur la qualité des eaux souterraines (ESO)* » (avril 2008) ainsi que la norme NFX 10-999 « *Forage d'eau et de géothermie - Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forages* » (Août 2014) et notamment aux prescriptions du paragraphe 18.2.

2. Procédures relatives au comblement de l'ouvrage

2.1. Démarches administratives préalables à la procédure d'abandon du puits

L'organigramme de la démarche administrative issu du Code l'Environnement (rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau) est rappelé ci-après :



2.2. Procédure technique de comblement de l'ouvrage

2.2.1. Principes généraux

L'idée directrice de la fermeture de l'ouvrage est la restauration de l'isolement des différents niveaux réservoirs. Une attention particulière doit être apportée aux niveaux à protéger en raison de leur exploitation actuelle ou future.

Pour isoler les formations aquifères entre elles, les principes suivants sont à respecter :

- en face des formations aquifères, formations poreuses ou fracturées, le comblement de l'ouvrage doit être réalisé avec des matériaux non-sujets au fluage ou au tassement,

- en face des formations imperméables qui recouvrent l'aquifère capté, l'imperméabilité doit être restituée pour retrouver une protection naturelle. Si le tube plein en face des formations imperméables ne peut être retiré, ce tube devra être percé : le ciment pourra ainsi pénétrer dans l'espace annulaire et bloquer d'éventuelles circulations d'eau dans cet espace.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants pour les principaux cas rencontrés : nappe libre, deux ou plusieurs nappes superposées, nappe captive.

2.2.2. Cas d'une nappe libre

Dans le cas d'une nappe libre, l'ouvrage sera comblé avec du sable/graviers. En surface, on distinguera deux cas :

- si le forage est cimenté jusqu'à la surface :
 - ⇒ les tubes dépassant de la surface du sol seront coupés,
 - ⇒ une collerette de ciment sera mise en place pour couvrir l'espace foré.
- si le sol naturel est reconstitué :
 - ⇒ les tubes seront coupés à 1 m de profondeur,
 - ⇒ l'obstruction sera assurée par un bouchon de béton d'au moins 20 cm d'épaisseur,
 - ⇒ de la terre végétale indemne de déchets (y compris des gravats) comblera le trou jusqu'au niveau de sol naturel.

2.2.3. Cas de deux ou plusieurs nappes

Dans le cas de deux ou plusieurs nappes, le forage sera remblayé du fond du trou jusqu'à la base de la première couche imperméable rencontrée par des matériaux non altérables et à faible tassement (graviers ou sables siliceux) et un bouchon sera mis en place. Ensuite, de bas en haut, chaque niveau aquifère sera isolé du niveau aquifère suivant par un bouchon placé entre ces deux niveaux. Un ensemble multicouche constitué de niveaux-réservoir minces, pris entre des niveaux argileux peu épais, sera traité comme un réservoir unique. Toutefois, si ces couches sont susceptibles de contenir des fluides de natures différentes et/ou à des régimes de charge hydraulique différente, le bouchon devra également couvrir l'ensemble multicouche.

Les bouchons seront conçus en deux parties :

- à sa base, un joint étanche (boulettes d'argile gonflante, produit spécifique (sobranite...), sur environ 1 m de haut, pour éviter que le ciment n'envahisse le gravier sous-jacent,
- au-dessus, un laitier de ciment injecté par le bas, sur au moins 3 m de haut ou sur la hauteur de la couche imperméable si elle est plus réduite.

Au-dessus du dernier bouchon, proche du sol, un matériau non altérable et à faible tassement (graviers ou sables siliceux) ou un ciment sera introduit jusqu'à 1 m du sol. Le forage de reconnaissance n'ayant traversé aucun aquifère doit être totalement rempli de ciment.

3. Etude du cas présent

3.1. Rappels du contexte géologique / hydrogéologique du site

Selon la carte géologique n°102 de Beauvais au 1/50 000, le site est localisé dans la vallée du Thérain qui entaille profondément le plateau de la craie Sénonienne.

Ainsi, au regard de ces données, complétées par les informations obtenues lors d'investigations ou auprès de la Banque de données du Sous-Sol (BSS) du BRGM, le profil géologique moyen suivant a été reconnu au droit du site :

Formations	Dénomination	Nature	Epaisseur moyenne
Remblais	-	Remblais sablo-graveleux	0 à 2 m
Alluvions modernes	Fz	Limons argileux noirs, sables et tourbes	1 à 3 m
Alluvions anciennes	Fx	Graviers à silex et débris de craie	3 m
Campanien et Santonien	c6-c5	Craie blanche et tendre renfermant de nombreux lits réguliers de silex noirs	140 m

D'après les informations issues des diagnostics antérieurs, de la consultation de la carte géologique n°102 de Beauvais, de la Banque du Sous-Sol du BRGM, et sur la base de l'étude hydrogéologique (essai de pompage) menée par la société Géotec, il existe quatre nappes au droit de la zone d'étude, dont les principales caractéristiques sont décrites dans le tableau suivant :

Nature et caractéristiques de l'aquifère		Prof. du toit piézométrique / sol	Observation(s)
Nappe perchée des alluvions modernes	Libre	2 m	<ul style="list-style-type: none"> • Circulation d'eau en surface et au sein des alternances de tourbe / limon / argile, • Nappe non cohérente, liée à la présence de tourbe dans les alluvions, • Transmissivité faible.
Nappe des Alluvions du Thérain	En charge sous les alluvions modernes et ponctuellement libre	3 m	<ul style="list-style-type: none"> • Sens d'écoulement orienté vers le Sud-Est, • Nappe en relation hydraulique avec la nappe de la craie sous-jacente, • Nappe très exploitée dans la région de Beauvais, • Nappe en charge sous les alluvions modernes, • Transmissivité élevée, de $8.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Nature et caractéristiques de l'aquifère		Prof. du toit piézométrique / sol	Observation(s)
Nappe de la Craie	Libre	± 10 m	<ul style="list-style-type: none"> Nappe située dans une série allant du Sénonien au Cénomanien et reposant sur les argiles du Gault ou la craie argileuse de la base du Cénomanien, Nappe s'écoulant vers le Sud-Est dans l'axe de la vallée du Thérain, Nappe en relation hydraulique avec la nappe des alluvions du Thérain sus-jacente.
Nappe des Sables verts de l'Albien inférieur	Libre / captive	-	<ul style="list-style-type: none"> Nappe limitée à la base par les argiles du Barrémien et en sa partie supérieure par les argiles du Gault (Albien supérieur), Nappe peu exploitée.

Remarque : l'existence de la nappe perchée et le fait que la nappe des Alluvions du Thérain soit en charge sous les alluvions modernes ont été mis en évidence lors des essais de pompage réalisés par la société GEOTEC durant les phases d'essai de traitement menées en 2015.

3.2. Diagnostic de l'état actuel du puits

L'ensemble des éléments de caractérisation du puits industriel, localisé en partie centrale-est du site sont regroupés dans le tableau suivant :

Données BSS	Profondeur / Diamètre	Nature des terrains	Nature de l'aquifère
Forage industriel Indice BSS : 01024X0004/P	17 m / 2 m	[0,00 - 2,75 m] : Remblais [2,75 - 3,50 m] : Tourbe sableuse [3,50 - 5,50 m] : Alluvions [5,50 - 8,50 m] : Alluvions crayeuses	Nappe des Alluvions du Thérain
Date d'exécution : 05 janvier 1962		[8,50 - 17,00 m] : Craie fissurée	Nappe de la Craie

4. Mise en œuvre de l'opération de comblement du puits

4.1. Procédure de mise en œuvre

Aucune présomption de dégradation existante de l'ouvrage ou de présence de produits ou matériaux potentiellement polluants n'a été mise en évidence au sein du puits, ainsi aucune opération de contrôle (inspection vidéo, vérification d'éboulement, ...) ne sera réalisée préalablement au comblement.

Ainsi et au regard des éléments présentés ci-avant, le puit industriel référencé sous l'indice BSS 01024X0004/P sera comblé selon la procédure suivante :

- Contrôle préalable du fond de l'ouvrage à l'aide d'une sonde,
- Fourniture et mise en place des matériaux de comblement suivants :
 - ⇒ Dans la cas de la protection de la nappe de la Craie :
 - Grapiers calcaires [à partir de fond de l'ouvrage jusqu'à environ - 9,5 m de profondeur par rapport à la surface du sol],
 - Bouchon de bentonite type argile gonflante [- 9,5 m jusqu'à env. - 8,5 m],
 - Cimentation à l'aide d'une grave ciment [- 8,5 m jusqu'à env. - 5,5 m],
 - ⇒ Dans le cas de la protection de la nappe des Alluvions du Thérain :
 - Grapiers calcaires [env. - 5,5 m jusqu'à env. - 3,0 m],
 - Bouchon de bentonite type argile gonflante [- 3,0 m jusqu'à env. - 0,2 m],
 - Cimentation de la surface à l'aide d'une grave ciment.
- Nettoyage de la zone d'intervention et repli du chantier.

4.2. Intervention

L'intervention sera programmée après accord de la société Bosch. Elle sera supervisée par un ingénieur spécialisé de notre société HPC.

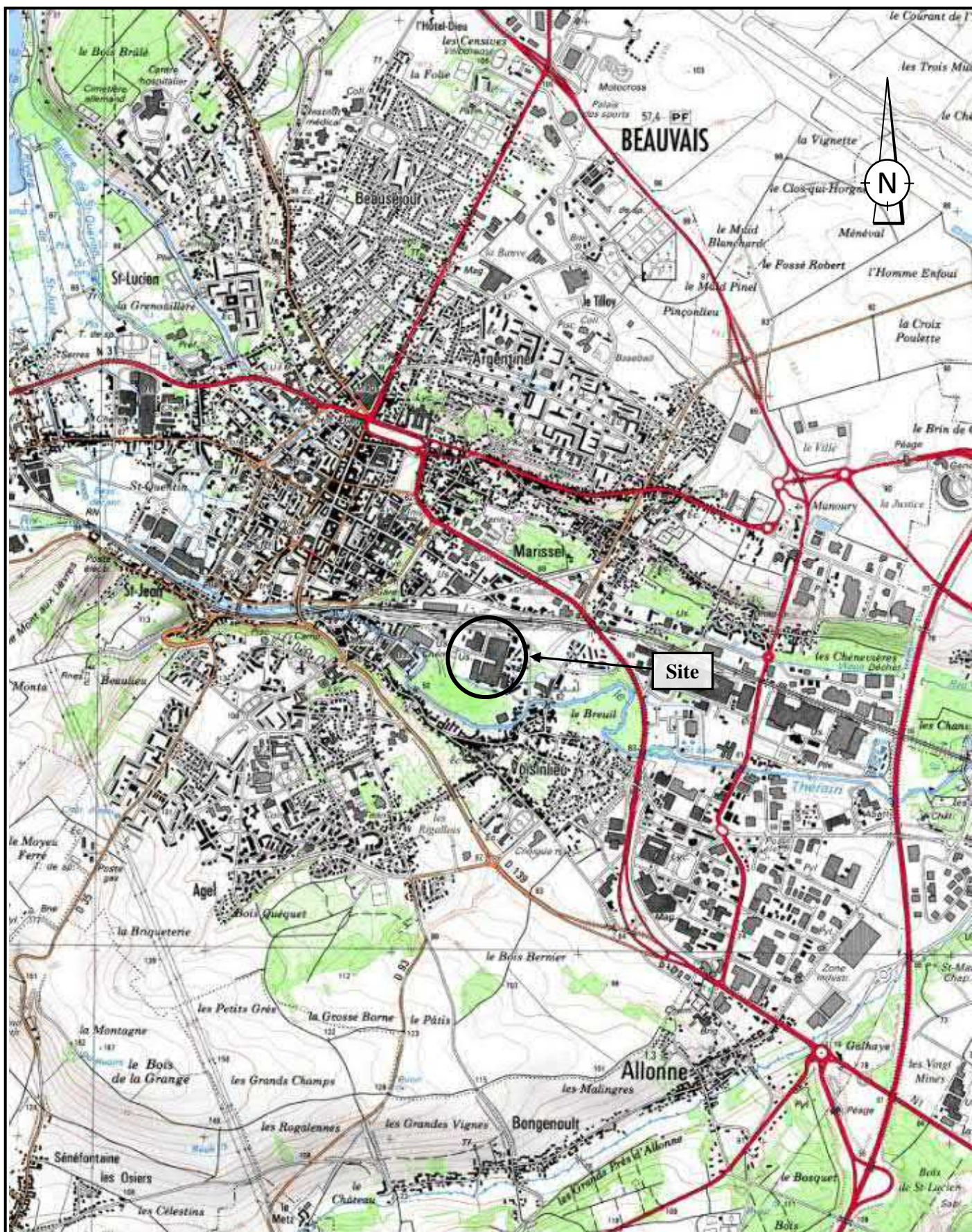
Dans le cadre de la préparation des opérations, l'intervention se déroulant sur un chantier clos et indépendant, il sera établi par HPC, préalablement au démarrage des opérations, un PPSPS en réponse au PGC du coordonnateur sécurité mandaté par la société Bosch. Ce PPSPS comportera une analyse des risques, incluant la définition de mesures de protection collectives et individuelles adaptées spécifiquement à notre intervention, mais également aux éventuels risques liés à la coactivité sur le site.

ANNEXE 1

PRESENTATION DU SITE

ANNEXE 1.1

Localisation géographique du site



Site de l'usine de fabrication de maître-cylindres
sis 82-84 rue du Pont d'Arcole à BEAUVAIS (60)



Localisation
géographique
du site

(Extrait de la carte IGN n° 2211 E)

Echelle

1/25 000e

N°Projet

2.18.5208

Dessinateur

BV

Date

29/01/2020

Vérificateurs

JJ

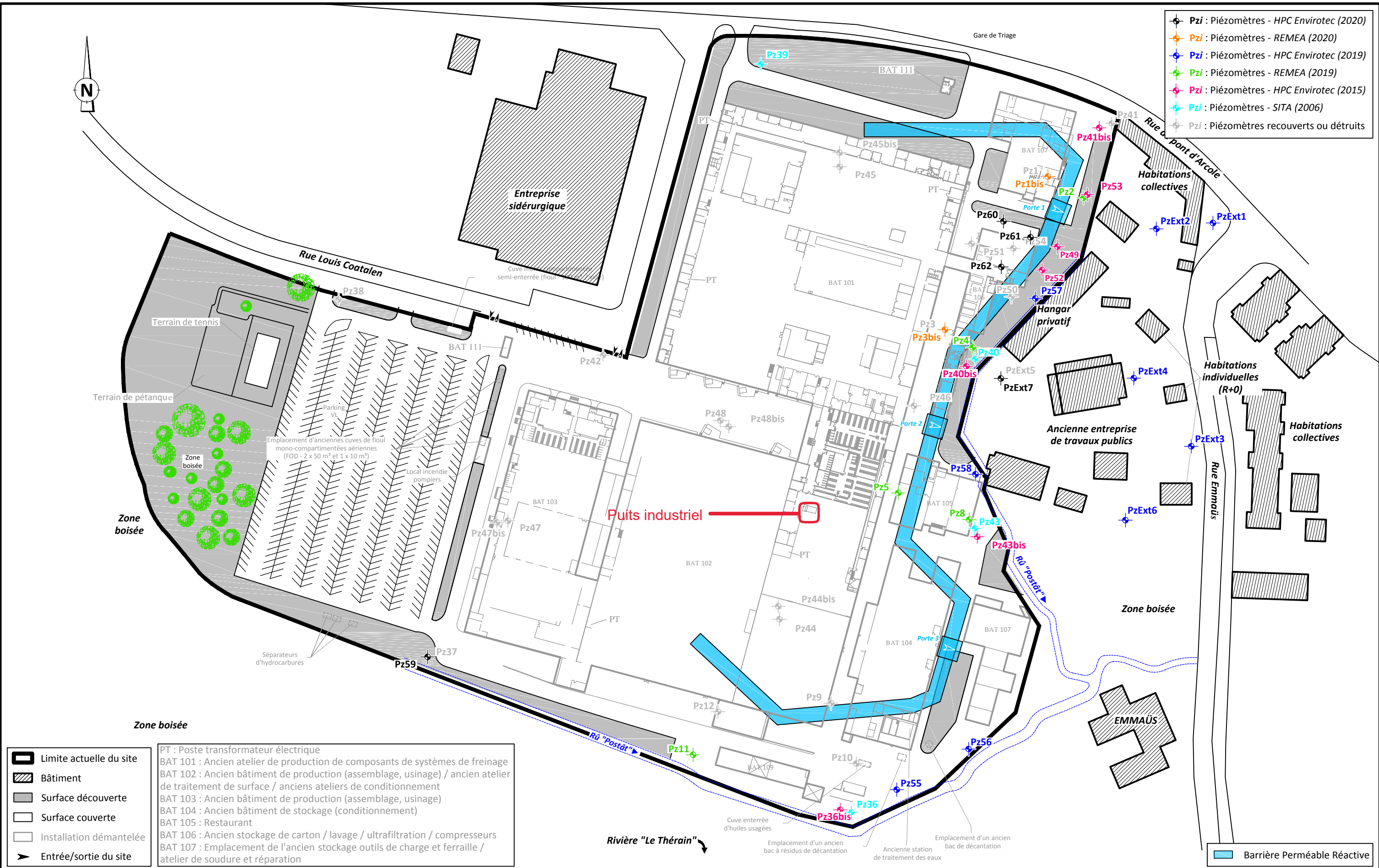


BOSCH

ANNEXE 1.2

Plan de localisation du puits du site

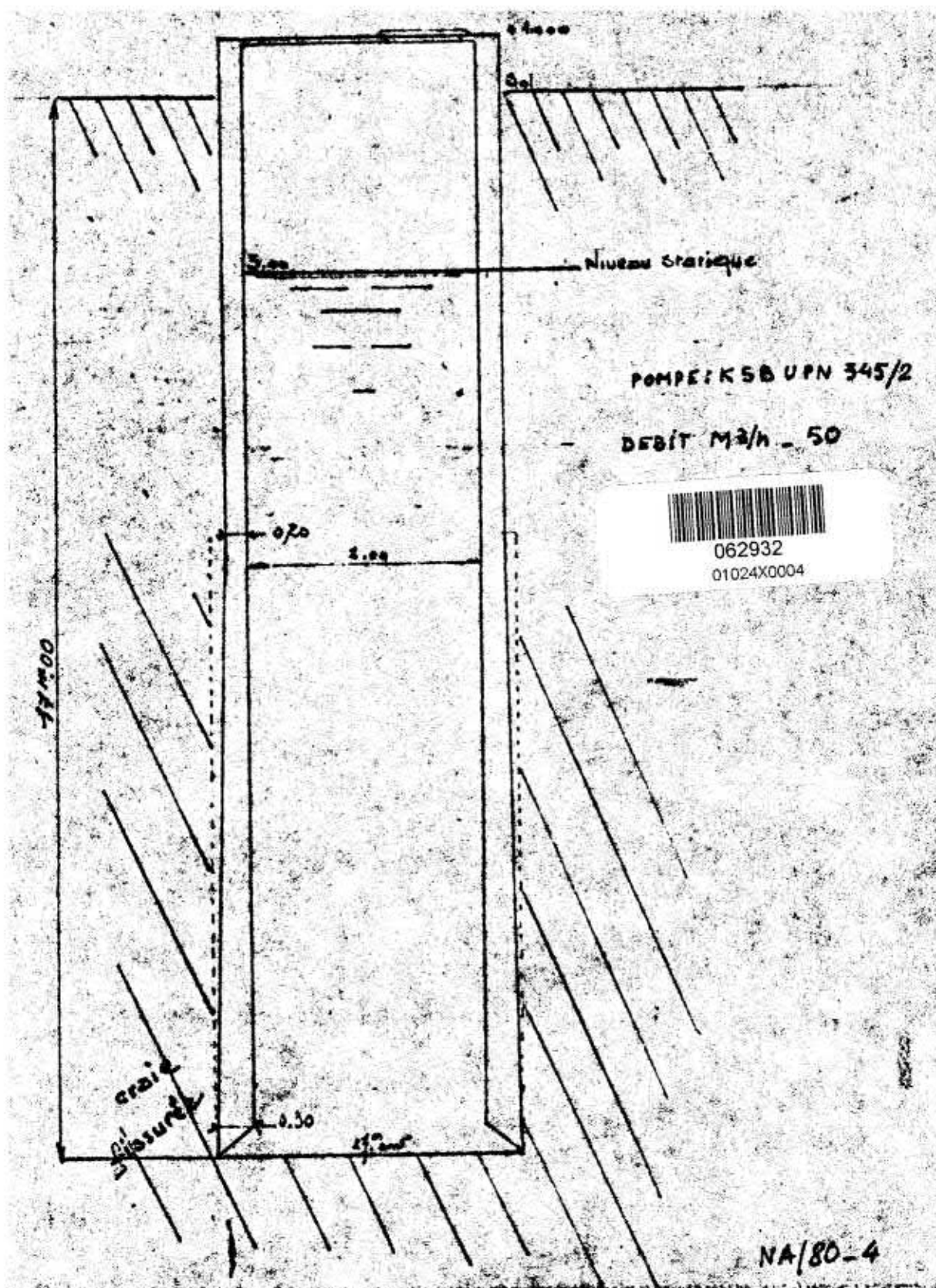
C:\DOSSIER ECHANGE VPA\DAO (U)-BOSCH\Beauvais (60)\2.18.5208\1B-2.18.5208\A2A18-5208\0.dwg p1x20 Août 2020



	Site de l'usine de fabrication de maître-cylindres localisé 82-84 rue du Pont d'Arcole à BEAUVAIS (60)				
	Plan de localisation des piézomètres existants au 25/08/20	Echelle	0 75 m		
		Date	25/08/20		Dessinateurs
			Vérificateur	JJ	

ANNEXE 2

CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE INDUSTRIEL (Extrait du dossier BSS 01024X0004P)



DÉPARTEMENT : Q I S E

COMMUNE : BEAUVAIS

Indice de classement :

102

4

4

DÉSIGNATION : Usine LOCKHEED

Cote du sol (z) = + 61

Coupe établie par : **HUILLET**

Interprétation de : M. D. BELPAUPES



062925

01024X0004

[illegible]

PIC *** COUPE GEOLOGIQUE DE L'OUVRAGE 0102 4X 0004 P

COUPE V D

ETABLIE LE 05 01 1962
PAR E HUILLET

INTERPRETEE LE 15 06 1965
D'APRES E
PAR A BELPAUME

-----+
| 085 |
-----+
| |

0000.00 QUAT REMBLAI:
0002.75 QUAT SUPERF: TOURBE, SABLEUX
0003.30 QUAT ALLUV:
0006.30 SENONIEN: CRAIE, FISSURE
0017.00 FIN



062926
01024X0004

02479 PAGE 00001

	X	Y
ORIGINE	0582.60	0191.52
EXTREMITE		
AZIMUT		
INCLINAISON		
Z DU ZERO	40061.	EPD

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	FORAGE		TUBAGE			OBSERVATIONS		
	De	a	Ø	De	a		Ø	Epaisseur, nature
	0	- 17	2,00	0,15	- 17,00		2,00	0,20 béton

LOGIE

Reperes altimetrique : Sol			Cote du repere : + 61		
NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE					
Date	Profondeur du forage	Profondeur du plan d'eau	Cote absolue du plan d'eau	T°	Observations :
mai 62 mai 65	17 m	2 m	+ 50		en pompage

HYDRO
DÉBIT

Date	Profondeur du forage	Durée	Débit m ³ /h		Cote absolue du plan d'eau	Cote absolue du niveau dynamique	Densité l/l	T°	Pois ²	Observations
			Pompage	Artésien						
mai 62			100		+ 50	+ 57,43	1,57			
juin 67	?	?				+ 56,32				

Archivage des documents originaux non reproduits :
--

S.G.R.P.	Plan d'ensemble de l'usine Rappel BR611 76 SGN 236 PNO -
----------	---

Dossier instruit par : D. BELFAIRE le 15/6/1965	Mis à jour par : J.P. FROMAGER le 21/6/67
Nombre d'intercalaires : 6 Dossier C jusqu'à :	Contrôle par : J.R. le :

DÉPARTEMENT : OISE		N° B.R.G.M. d'enregistrement 1962/13	
COMMUNE : BEAUVAIS		CART. GÉO. 4	
DÉSIGNATION : Usine Lockheed		Feuille	
N° I.N.S.E.E. 263.60.057.1001		32 BEAUVAIS	
OBJET : Eau		ATLAS AU 1:25 000	
Date d'exécution : 5 janvier 1962		Feuille : BEAUVAIS	
Profondeur finale : 17 m		Indice de classement :	
Nature : Puits		N° 1, 2 N° d'entrée aux archives	
Mode de forage : Ravage		102 4 4	
Maître de l'oeuvre : Société LOCKHEED rue du Pont d'Arcole		Archivage	
Propriétaire en 1965 : Usine LOCKHEED		S.G.R. - D - II	
Entrepreneur : HUILLET - Cour-Cheverny (L-et-C)		Coordonnées Lambert : X : 562,60 Y : 191,525	
Travaux conseillés ou suivis par : /		Zone Nord I	
Origine des documents : S.G.R. Picardie		Cote du sol (2) : EPD : + 61 ENG : RNG :	
Observations sur place		Carte détaillée ou croquis cote :	
Hauteur du tubage ou de la margelle dépassant le sol : 0,15 m		Carte de Beauvais	
Accessibilité : Bonne : à l'est de l'usine, rue du Pont d'Arcole		N	
Mode d'équipement : Remard 0,60 - Pente		Usine Lockheed	
2 pompes Guinard actionnées par 2 moteurs électriques de 50 CV		Faubourg St Jacques	
90 m ³ /h chacune		102 - 4 - 4	
Observations : Consommation : 50 m ³ /h, 16 h sur 24 Situation du puits : à 4 m de la façade Est et à 25 m du quai Nord du bâtiment n° 2 consommation 1500 à 1600 M ³ /jour			
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET GÉOLOGIE :			
0,00 - 2,75 m : Remblais 2,75 - 8,50 m : Alluvions du Thérain 8,50 - 17,00 m : Craie bénonienne			
+ 58,25 + 52,50			
Échantillons : Non vus			




062928
01024X0004

TRIPIET
skasse

Conditions d'utilisation du rapport

Le présent rapport (dont ses annexes) est :

- rédigé à l'usage exclusif du donneur d'ordre et de manière à répondre aux objectifs contractuels,
- la propriété exclusive du donneur d'ordre, les conséquences des décisions prises suite aux recommandations de ce rapport ne pourront en aucun cas être imputées à HPC INTERNATIONAL S.A.S.,
- basé sur les connaissances techniques, réglementaires et scientifiques disponibles à la date d'émission du rapport et se limite à l'emprise de la zone étudiée,
- établi selon les informations fournies à HPC INTERNATIONAL S.A.S. et les connaissances du moment,
- indissociable, une utilisation partielle ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de HPC INTERNATIONAL S.A.S. sauf en cas d'accord préalablement établi.

Rapport HPC-I 8190122 du 12 avril 2021			
RESPONSABLE DE PROJET		SUPERVISEUR	
<i>G. ROUE</i>		<i>F. KARG</i>	
Date :	Visa :	Date :	Visa :
12/04/2021		12/04/2021	