

MAIRIE D'HEROUVILLE SAINT CLAIR

Presqu'île Secteur Paysages Habités

Etude d'Impact sur l'Environnement

Dossier 6: Annexes



Réf : CICENO180042 / RICENO00570-01

AURO / CH / MCN.

26/04/2018















MAIRIE D'HEROUVILLE SAINT CLAIR

Presqu'île Secteur Paysages Habités

Dossier 6 : Annexes

Ce rapport a été rédigé avec la collaboration de :

Objet de			Rédact	ion	Vérificat	tion	Validati	on
Objet de l'indice	Date	Indice	Nom	Signature	Nom	Signatur e	Nom	Signature
Rapport	26/04/2018	01	Aurelien Rossi		Christophe Humbert		Martin Cohen	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CICENO180042 / RICENO00570-01
Numéro d'affaire :	A16285
Domaine technique :	DR01
Mots clé du thésaurus	ETUDE D'IMPACT AMENAGEMENT

Agence Nord-Ouest
Rue du pré de la roquette – 76800 Saint Etienne du Rouvray
Tél: 02.32.81.45.00 • Fax: 02.32.10.37.33
agence.de.rouen@burgeap.fr

ETUDE D'IMPACT DE L'AMENAGEMENT DU PROJET PRESQU'ILE

Communes de Caen, Mondeville et Hérouville Saint-Clair (Calvados)

Volume 6 – Annexes

Dossier déposé par :



Document élaboré avec le concours de :



Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

SOMMAIRE

Annexe 1 – Fiche climatologique

Annexe 2 – Coupes géologiques de piézomètres

Annexe 3 – Qualité des eaux du Canal de Caen à la Mer

Annexe 4 – Qualité des sédiments du Canal de Caen à la Mer

Annexe 5 – Données archéologiques du site du projet

Annexe 6 – Etude hydraulique et gestion des EP dans le cadre du projet Presqu'île – Missions 1 et 2 – Diagnostic de la situation actuelle, définition des impacts du projet, mesures compensatoires et propositions d'aménagement – SOGETI Ingénierie - Février 2017

Annexe 7 – Etude faune – flore – habitats dans le cadre de la création du projet Presqu'île à Caen – Alise Environnement – Décembre 2014 mise à jour février 2017

Annexe 8 – Etude d'incidences Natura 2000 dans le cadre de la création du projet Presqu'île à Caen – Alise Environnement Mars 2017

Annexe 9 – Etude de circulation de la Presqu'île de Cane – Rapport technique – TRANSITEC – Novembre 2016 Annexe 10 – Etude du potentiel de développement des énergies renouvelables – Rapport Antea Group n°73150/B – Juin 2017

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

Annexe 1 – Fiche climatologique

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981-2010 et records

CAEN-CARPIQUET (14)

Indicatif: 14137001, alt: 67m, lat: 49°10'48"N, lon: 00°27'18"W

		Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
		La tem	pérature	la plus	élevée (*C)				Flecorch (nabita san la	pletade du 0	r-10-1945 w	18-07-201
		16.1	20.8	24.4	26.4	30.4	34.1	36.6	38.9	33.5	28.9	19.9	17.2	38.
	Date	10-1900	28-1000	29-1946	21-1554	25-1063	26-2001	01-1052	15-2003	62,1901	01-2611	08-1082	18-1000	290
		Tempér	rature m	aximale	(movenr	ne en °C	100							
		8.0	8.6	11.5	13.6	17.1	20.1	22.8	22.8	20.1	16.1	11.5	8.3	15.
		Tempér	rature m	ovenne	Imoverin	e en °C)	S.							-
		8.3	5.5	7.8	9.5	12.8	15.6	17.8	18.0	15.6	12.4	8.4	5.7	11.
		Tomoré	rature m	inimala	/									
		2.6	2.4	4.2	5.3	85	11.0	13.1	13.2	11.1	8.7	5.3	3.0	7.
			ON THE REAL PROPERTY.	********			177514	1 10000	1110000	200000	507(0)			
		-19.6	-16.5	-7.4	-5.7	-0.8	1,0	4.7	4.0	1.8	-3.7	-6.8	-11.0	-19
	Date	08-1985	E3-1988	13-196	11-1978	14-2010	02-1962	1000	25-1974	22-1948	30-1997	25-1989	28-1949	186
		3500	I services.		I to toke	111000	1 44 100	130775000	100.000	100,000	391,192	Sar I I I I	[Ne (1839)	1,000
-	*****	_	e moyen	100		0.0	0.6	1.2	1.3	0.3				3.
7x >=	30°C	-	-	-	0.1	1.3	3.4	7.4	7.1	2.9	0.4		-	22.
Ta de	99-0	1.3	0.5			-					30.9	0.t	0.3	2.
In co	000	7.9	7.0	3.9	1.2	0.0		-	- +	1	0.5	3.2	7.5	32.
Tn «×	-5°C	1.9	1.1	0.1	1,100	1,10,10				- 5		0.3	1.0	4.
	-10°C	0.3	0.1	0.1	7	- 1		-	-17	1	170	77	1.0	0.
		7525	one niem	en Tv : Some	eines no mou	neste:	7.5	77	1.5	1	35	17.4	1	
			teur quo				vicinitat	ione (mo	est.	Married I	eletito suo ta		1-10-1944 a	10.07.39
		31.0	38.7	28.7	22.2	29.8	93.0	86.2	50.3	42.8	82.1	57.5	40.6	93.
	Date	20-1958	25-1958	27-1986	29-2906	25-2000	25-2006	29-1978	25-1975	29-1973	21-1955	27-1961	30-1976	200
		Hauteu	r de pré	cipitatio	ns (mov	enne en	mm)							
		66.1	52.4	55.6	50.4	62.6	57.9	52.8	51.2	8.08	77.8	74.6	78.1	739.
		Nombro	e moyen	de lour	s avec									
Br be	1	120	10.7	10.8	10.3	10.2	8.2	8.0	7.6	9.5	12.1	12.7	13.6	125
Rr se	5 800	4.9	3.7	3.7	3.8	4.4	3.7	3.0	2.9	4.2	5.3	4.9	5.5	50.
8F >#	10 mm	1.6	1,1	1.4	1.1	2.1	1.7	1.2	1.3	1.9	2.3	2.1	2.0	19.

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reques

Edité le : 27/07/2012 dans l'état de la base

en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement intendite sans l'accord de METEO-FRANCE

METEO-FRANCE – Direction de la Production 42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex https://public.meteofrance.com/public



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981-2010 et records

CAEN-CARPIQUET (14)

Indicatif: 14137001, alt: 67m, lat: 49°10'48'N, lon: 00°27'18'W

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	Degrés	Jours U	Inifiés (r	noyenne	en *C)								
	393.7	352.3	314.7	255.6	163.1	83.2	32.3	29.6	79.9	174.6	288.4	382.0	2549.4
	Rayoni	nement o	plobal (n	noyenne	en J/am/	7					11		************
	10445	16699	30266	44033	54844	58817	59173	50272	36087	21966	12278	8368	403248.0
	Durée	d'insolat	ion (mo	yenne en	heures)								
	69.6	843	125.6	167.3	193.7	213.5	207.1	204.4	167.2	117.8	79.4	61.4	1691.2
	Nombe	e moyen	de lour	s avec fr	raction o	finsolat	ion						
- 01	8.5	6.0	4.8	2.4	3.0	1.9	1.5	1.2	2.1	4.0	6.6	11.0	52.7
<= 20 %	17,4	14.4	13.6	9.0	10.0	8.2	8.9	7.7	8.2	13.0	14.4	18.2	142.8
>= 80 1	2.3	2.8	3.6	4.0	4.3	5.2	4.9	5.6	5.2	3,8	1.8	1.8	44.2
	Evapot	transpira	tion pot	entielle	ETP Per	nman mo	yenne e	n mm)					
	13.9	23.4	48.4	77.1	103.8	121.5	129.5	108.9	72.0	37.6	15.8	12.0	763.9
	La rafa	de maxin	nale de v	vent (m)	5).				Feconds 6	rable sur la	perodo du O	1-01-1581 a	u 18-07-2010
	36	36	31	30	31	29	28	26	31	39	40	42	42
Date	25-1997	26-799	19-2806	06-1883	25-2001	DZ-1981	01-1990	10-1996	15-1985	18-1587	25-1961	26-1995	1996
	Vitesse	du vent	moyen	né sur 1	0 mn (m	ayenne e	en m/s)						
	5.6	52	5.1	4.6	4.2	3.9	4.0	4.0	4.1	4.6	4.8	5.1	4.6
	Nombr	e moyen	de jour	s avec r	afales								
>= 16 m/s	10.2	7.8	8.0	8.0	4.4	2.8	3.0	3.0	4.1	6.6	6.9	8.1	70.9
>= 28 m/s	0.7	0.7	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0		0.0	5.0	0.2	0.4	2.6
	16 min + 58	6 lm/h. 28 m	ni = 180 keri	h									
	Nombr	e mayen	de jour	s avec									
Brouillard	3.5	3.9	3.5	3.7	3,9	3.1	3.3	4.0	3.4	3.5	3.8	4,7	44.4
Orage	0.4	0.2	0.4	1.1	2.6	2.0	2.6	2.1	1.1	0.9	0.4	0.6	14.3
	0.4	0.2	0.3	0.5	0.1	0.3	0.0	0.1	0.1	0:1	0.3	0.3	2.8
Gréle	3.0	3.9	1.4	0.7						0.1	0.9	2.6	12.6

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reques

Edité le : 27/07/2012 dans l'état de la base

en l'état ou sous forme de produits dérivés est strictement interdite sans l'accord de METEC-FRANCE.

METEO-FRANCE - Direction de la Production 42 avenue Gaspard Coriolis 31057 Toulouse Cedex https://public.meteofrance.com/public

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A



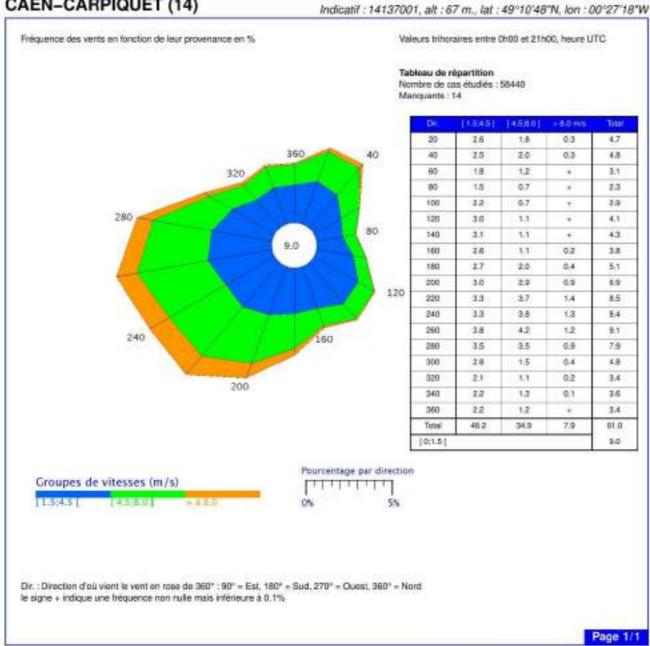
NORMALES DE ROSE DE VENT

Vent horaire à 10 mètres, moyenné sur 10 mn

Période 1991-2010

Référence du client :106989

CAEN-CARPIQUET (14)



Edité le : 27/07/2012 dans l'état de la base

N.B.: La vente, redistribution ou rediffusion des informations reques, en l'état ou sous forme de produits dérivés, est strictement interdite sans l'accord de METEO-FRANCE

> Direction de la Production 42 avenue Gustave Coriolis 31057 Toulouse Cedex Fax: 05 61 07 80 79 - Email: climatheque@meteo.fr

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

Annexe 2 – Coupes géologiques de piézomètres

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

			x = 406,199			-		
:			y = 167,365			0 N D 3 D Z		0120/3%/0324
•	fche:	!o <u>1/ '</u> 1 en. ,	<u>. የ</u>		lle de s		7-	10 70/2
	1 1	2	3	1 4	n vichamaeur ar 5	vicago Albie_ 6	7	<u></u>
			TYPEO'QUTIL	TAGE	DESERVATIONS		13	
	24]	PROFONDE UR	TYPE B'EWFONCEMENT		VITESSED ENFON-	i acsemiption	CECTORIOS CONTRACTORIOS CONTRA	BESIGNATION
	COTE M.C.F.	Š	TYPE DE CAROTTIER	RICER AROT	BOUE TUBAGE	GEOLOGIQUE		GEGTECHNIQUE -
	" "	ē.	DIAMETRE CAROLTE NIVEAU ECHANTILLON		EAU-VIBRATION :	BENEGINADE		CLASSIFICATION
		 -	-	뜯		_ 	بقسإ	
	T i						 	
1	l [i	.1				Ben blai	R	
1	1	`					۱" ا	
1	l ¦	2						
i	. I	.				Argole homomeuse		رو 2 دو 2
]	j j	3				Verdistre et touille Engrister		35.
ij	<u> </u>	,			1	Argite per Fourbouse	#==	- <i></i>
	[4				Arone plostique	1.7	ம் எ _ச
	Ė	5						u ng
١						4 -21- 4 -21	2.3	
	Ĩ	6				Sable orgiles x		
Ί.	ˈ <u> </u>	,		1		COCCAITE	- 7	
	Ţ	′						
	"	8						
	- !						Er C	
- 1	1	9		[
	-ſi	10		ĺ]		岸	
١l	į	"						-10.5a
Ш	¥	11				: Grave	0 -	
Ш	ŀ			-		Sabless orgilause		
Ш	Ť	12						
Ш	[]	13			1			/2.0
Ш	Ī	- 1				Parcoure oure		
Ш	Į,	14				jaune très compair		:4:3c .
$\ \ $	fi			Ì		4-1- 4	l	
$\ \ $	ŗ	15]	Arrèr Forege Machine	ļ	
Ш	ľ	ł	•		·	227 E 27 FT W	[
\parallel	į.	ì		l.				
$\ \ $	اً .	Į			·		!	
Н	[.	. [•		
	Į.			;				
{	ŀ						<u> </u>	
ij	1 !:]		· .	[
I	ĺ	ſ		.			[
		.						
į	į							
ŀ	i							
1	:	- 1			!			
Ηl,	_ <u> </u>	- 1		<u> </u>			<u> </u>	
١,		_	<u></u>					

	456,27						0120/08/0425
y - Erbe	1 56 , 61. elle <u>1/</u> 1 56.			LLE DE S		<u></u>	_
1	: 3	 	l ar		l 6	7 7 7 1	8
CDTE R.G.T.	PROFUNDEUR	TYPE O'CHITIL TYPE O'ENFONCEMENT TYPE O'ENFONCEMENT BIAMETRE CARDITE NIVEAU ECHANTILLON	POURDERVAGE OF CAROLYASE	OBSERVATIONS WIESSED'ENFON- BOUE TUBAGE EAU-VIBRATION		SECTECKNOUS SECTECKNOUS	DESIGNATION OF OTECH SIQUE CLASSIFICATION
	1				Rem blais		4.20
	2				Argile naire		
]) 	Tour be ungaleuse persons oftens persode		350 6.50
	6				Tourbe plus angilausa Albaris vegeturs marron		
	7			. :			730
	, vo			:	Limon calcoures - Beigh journe dibris coquillage		
	11				Erave collaire peu chur peul ce		42 80
	13			Tits due V brations			, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
	15 15				Calcaire alteré		A.70
	16			Très compact			
	18 -18 -19			-			41 do
	'* -						
	<u></u>						

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

	S	12	PONT THEROUVILL	- 125/3 / 162	PR. 5_		140-5x-0494
	<u> </u>		الا ش چارون	= All moules		géostock	UNIMETAL - IMDIDÉVILLE (14) IN GRERIEM - HAPPORT FINAL SUR LE DIAGNOSTIC - ANNEXE 2 - Page ANX2-17 EVAIRON/EMENT (ZOVE DU PLATCALI) - (REV. C.)
			tem optoner (a)	Podlomode describe reservi to cele 1998 Doduck 1973		2.1.3 <u>Faranga B</u>	1 (crassier do Clocée) 9 (, , ,)
·		932 <u>.</u>		+ 4,60 BB		0 - 0,40 ந . ; வி	le potou
	<u>:</u>	i		7. Q19		0,40 • 1,00 m : . des cailloutis.	remblals de crosse noire at Le-de-vin associés é des gravillans et
			smbles			1.00 + 2,60 m : r	emplais constitués de colloués divers, légérement sabloux.
		KSA_	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			2,80 - 4,00 m : neires, (préseux	sécimont de lointe he-do-vin constitué de crasse et d'argiles a d'eau pou abondante vers 4,00 m.
			argile sableus			4,00 - 8,00 m ; sódiment est trê:	argilos et vates l is de vin. Avance Irês facile da l'ouél car le 8 Indu
		170	·		Ħ	8,00 - 8,00 m : particutes Manch	: Argiles sideuses gris foncé à verdapos, à très abondontes les (débris de coquilles).
: -	<u>sto</u>	9.4£ 	ergils laurbouse	: : : : : : : : : : : : : : : : : : : :	# #	8,00 - 12,00 m coquifers, Coqu	il : sables très fins à sits gris vert, légérement argieux of iles de lamellibranches entières et abondantes notre 9.00 et
!		=1_8,0 <u>}_</u>) o u rise 	; 		10,00 m, Da 11,0	O à 12,00 môtres, présence de morceaux de hois.
		;	Gegijo sebleuse		. 🖺	des echantifions	; argues légérement sillouses, très Equétièes (difficula d'obtanir antre 12 at 16 m).
	•	. !		i 	: 🛊	ตัลในพอกร ล่ leur	. argilos gris-veri irės liquėlidos et renformant quelques gelets base.
	. :	-520		<u> </u>		17,00 - 19,50 m	: alluyions composees de anbles grassiers et de galets de
		: - <u>გ</u> ქე	grafic of ogravian		i II.	natinos diversos	(Cristallophytlien calcalra).
		 -7,80%	poble at gravitate		! 47	19,50 - 2 0,00 m :	calcoire fin, beige ot alléré,
		į	Calesa ,				cocaire argileux far et beige dair.
		-გკიქ -10კენ	manne coledine	- 13,80		21,00 - 22,00 m :	calcaire beige clair á jounátre.
-			noone calatine	•		G859/94781/2000/44	

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

120.52.494

	UNIVETAL - VONCEVILLE (14)	N1 GK/ERIØ4
géastock	INVESTIGATE PAYER SUR LE CLASHOSTIC	AffinEXE 2 - Page ANX2-18
	ENVIRONNEMENT (ZONE DO PLATEAU)	Rév 0
		- <i>O</i>

7

22,00 - 23,50 m : calcaire argillaux fin et beige.

23,50 - 24,40 m., mames blautées.

La coupe géologique synthótique est donnée dans les figures annexées.

EQUIPEMENT DU PIÉZOMÉTRE

Fond de trou : 24,40 mètres/sol

- -3,80 mètres de crépine PVC (d'amétra 113/125 mm).
- 20,10 at 0,50 matres de lube PVC lisse (diametro 113/125 mm).

Cimentation : de 0 à 6,50 m et de 13,00 à 17,00 m Sobranito + éboulement lerrains : de 6,50 à 13,00 m

Sobranite : de 17,00 à 19,70 m Massif Nibam : de 19,70 à 24,40 m Heuleur de la téta du piézomôtre (0,45 m

MESURES À LA REMONTÉE DU NIVEAU PIEZOMÉTRIQUE

Les résultats dos mesures à la descente et à la remontée du niveau piézomólrique sont données dans les tablosux sintexes.

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

Annexe 3 – Qualité des eaux du Canal de Caen à la Mer

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

boratoire prestataire : ALPA CHIMIES Rouen

QUALITE DES EAUX DU CANAL MARITIME DU PORT DE CAEN-OUISTREHAM. 2016

	mm24h		3.	٥,	ligm	16	E	mg/l	NFU	mg/IPO4	mg/l NH4	mg/I NO3	n:100 mf	n:100 ml
Canal maritime du port de Caen- Ouistreham	Playlo(24h précidentes Station de Carpiquet	Code	haure de prélévement	température eau	o"	Salinité	Transparenc	MES	Turbidità	Orthophosp hales	Amonium	Nitrates	Eschirichia coli	Entitlera
		CET	0833	22,10	9.20	4,20	1,90	1,60	0.67	0.19	000	10,17	15	<15
25082016	1.2	CEZ	10:10	22.20	11,20	3,80	1,20	3,80	0,89	0.21	20'0	7,32	<15	<15
		CES	10:45	22.60	9.40	7,20	1,25	8,4	1,28	0,11	000	5,69	100	<16
		GEA	11:05	22,40	7,80	7,60	1,80	2,40	10,1	90'0	60'0	8,26	30	615
		CE1	10:23	18,10	5.40	3,00	2,10	2,00	1,28	0,31	0,28	9,01	292	30
21/09/2016	0.4	CES	10.65	18,50	13,80	3,20	0,50	8,00	1,05	0,38	0.31	8,12	3	416
	12.1	CE3	11:07	18.50	15.30	4,40	0,50	9,80	0.51	0,19	0,19	5,26	7	8
		CE4	11:25	19.20	11,70	6,10	2,05	63,80	0,22	0,11	900	5,2	30	15
		CE	11:10	13,20	8.20	1.60	2,50	2,80	1,17	0,26	0,03	17,36	393	30
12/10/2016	0.0	CEZ	11:30	13,10	11,00	210	2.55	90,00	0,91	0.21	90'0	13,64	412	77
		CE3	12.00	12.80	15.30	3,90	05'0	8,4	1,30	0,19	90'0	8,25	15	<15
		CE4	1215	13,80	13.80	5,90	1,45	9,00	0,53	0,11	20'0	3,83	415	e16
		CE1	12:15	12,30	5,40	5,50	1,75	1,20	1,52	0.42	0,50	10,04	893	96
06/11/2016	0'8	CE2	12:00	10,90	6.80	3,20	2,00	90,50	1,12	0,34	0,33	11,50	315	110
		CE3	11:30	10,80	7,20	6,50	2,15	2,8	1,14	0.37	0,44	6.7	934	387
		CE4	11:10	11.50	7,20	10.10	3.00	×0,50	18'0	0,28	0.28	4.84	15	<15

SCAN MATOR

QUALITE DES EAUX DU CANAL MARITIME DU PORT DE CAEN-OUISTREHAM. 2015

The same	mm/24h		0	o.	Mg/	16		libu	NFU	mg/IPO4	mgil NH4	fgm	m:100 ml	m:100 ml
Canal maritime du port de Caen- Outstreham	Pluvis/24h Station de Carpiquet	Code	heure de prélévement	température eau	ő	Salinité	Transparenc	SE SS	Turbidité	Orthophosp hates	Amonium	Mirates	Eschérichia coli	Entiero
		193	11:00	19.3	5,0	63	8,0	*	3.2	90'0>	0,22	12	280	64
18/06/2015	0	CEZ	1128	19,5	7.3	6,3	1,05	N	2,8	<0,05	0,15	10,9	280	40
		CES	12:00	20,4	11,0	4,8	9'0	*	3.2	*0,05	90'0	£01	**40	40
		SE4	12:18	20.6	11,8	6,1	0,95	80	2,5	90'0>	80'0	9.2	*40	-46
		9	11:36	22.1	8.0	63	+	*	0.0	×0'09	0,22	8,1	22	et turbidité
21/07/2015	0.4	CE2	11:56	22.3	7.7	6.2	1.05	*	1,5	90°0>	6,13	1,6	8	Š
		CE3	12:20	22,8	12,3	6,2	0,75	10	2,45	90'0×	90'0>	7	98	<38
		OB.	12:30	22,7	11,4	8,8	8,0	*	2.4	50'0>	90'0	9'8	200	<38
		E.	11:20	17,8	6,3	3,3	1,3	h	2,45	0,23	0,31	13,7	380	95
8102/60/80	0	CE2	11340	17,7	11,6	0	9'0	7	4,1	*0,05	0,05	10.8	400	67
	60	CE3	12:10	18.8	14.9	8.8	9'0	4	3,65	40'0s	0,14	4.3	9	240
		200	12:20	18,7	12.1	7,8	1,1	æ.	2,15	90'0>	0.22	3.2	440	20
		18	11:33	13,5	6,5	2.6	202	*	3,8	92'0	66,39	12.2	8	78
20/10/2015	0	CES	51:40	13,8	8,4	2.6	1,7	O4	2,35	0,25	0,35	12.8	419	<38
		CE3	12:10	13,6	4.8	9'9	2,7	Q	1,45	0,2	0,51	5,8	28	<38
		CE4	12:20	13,4	8,5	7.4	3,5	Q	12	0,19	0,45	8,3	480	460

....

ETUDE D'IMPACT POUR L'AMENAGEMENT DU PROJET PRESQU'ÎLE, COMMUNES DE CAEN, MONDEVILLE et HEROUVILLE SAINT-CLAIR. CAEN PRESQU'ÎLE

Volume 6 – Annexes

Rapport n° A 74362 version A

Annexe 4 – Qualité des sédiments du Canal de Caen à la Mer

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

DDTM 14 - DML UGL

REPOM sédiments du Calvados ; port de Caen-Ouistreham DDTM 14 - DML UGL

REPOM sédiments du Calvados ; port de Caen-Ouistreham

Analyste : laborateire CARSO-LSEHL

date prétév	ement;				05/11	MU19		241	1/14
point	i.	81	NZ	CS1 Quel au cherbon	C82 Bassin d'Hérousille	C83 Quel de Statrolle	CS4 Yard de Ranville	CS5 Axant-port	CS6 Zone d'évitage
peramétres		-00	.Ma			100000000		721	
F= 2mm	-			0,1		4.2	1 200	0,8	
F< 63µm	- 1	1		70,78		58,49		86,75	
F< 2pm				2,94	2001	3,19	1-1	8,4	
Matières séches (105°C)	- 5.	1		25,9	7.77	37,5	C-1 - 333331	34.9	
Densité		1		1,01	1,09	1,14		1,18	
Carbone arganique	atu.			45,1	10000	34,9	MC	30	
Aluminum	197.0			15.42	112777	6,84		12,01	6,64
Lithium	Ty3			0.017		0.008	-	0.028	
Azote iGeldahi	Spec			*****	0.35	# TO 1 OC	9.09	0,32	
Phosphore total	Fig. Epico	1500	Date	890,00		526,00		733,00	
Arsenic	mgAp	25	50	8.90	0.00	6,30	11000	7.10	
Cadmium	mgikgi	1,2	2,4	0.80	0.5551	0.40	2000	0,30	
Culvre	mgAg	45	00	31.00	173 153	27,40		12,00	
Mercure	mgkg	0.4	0.8	0,17	C 0.000	0.10	201 00000	0,17	110000
Plomb	mgAg	100	200	38,40	-0.000	38,90	100000000000000000000000000000000000000	27.20	
Zino	mghg	276	462	215,70		181,90		95,90	1.500
Chrone	mgkg	90	180	44,70		21,60		34.30	
Nickel	mgAg	37	74	37,40		14,70		16,90	7000
Etain	mgkg	-		2,95	2.5714	2,26	70.00	2,37	
Hydrocarbures totaux	rgita			451	595	341	140	195	100
HAP totava	mg/kg	-						1	-
Anthracéne	jaglig mis.	85	590	61	-	1016	100	22	
Bonzo(a)anthracène	jagkgyns	260	930	435	7,7,743	335	25	68	7.17
Beruzo(a)pyrérie	Lightgrim	430	1015	569	-	512	77-1	94	
Berizo(b) fluoranthène	Highgras	400	900	656		555		123	
Berooighijoërytëne	Japhg me.	1700	5650	336	22.001	397		89	
Beruzo(k)/Buonerthène	Jahg res	200	400	285	622	216	58	47	64
Chryslene	ugligins	387	1590	728	70.00	623	111	107	
Fluoranthène	Lighgree	500	2850	731	1407	740	130	116	23
Inclino(123-cd)pyréne	Lighgree	1700	5650	507	1156	447	117	4 10	4 30
Naphtaliene	poligres	100	1130	24	110	25	< t0	14	× 10
Phenanthrene	ughgins	240	870.	354	852	1457	72	65	141
Pyriting	ugligares	500	1500	687	1518	588	144	111	238
PCB totaux (209 congénéres)	HORGITE			45	159,5	.77	34	34	< 2
PCB 26	ugfigres	5	10	- 1	< 1	< 1	4 1	< 1	9 7
PCB 52	Lightern	. 5	10	e 1	3	< 1	< 1	< 1	<
PCB 101	ushgree	10,0	20,0	3,1	5,7	2,3	1.0	4 1,0	5 1.0
PCB 118	ugikgres	100	20.0	4 1,0	5,3	3,2	4 1/0	1,2	13
PCB 136	ugligina	20	40	2,3	7.9		2,2	2,7	<
PCB 153	ugiligims	20	40	4,2	11.2	5,7	2.9	2.9	3
PCB 180	ug/kg/mi	10	20	9,7	4.5	2.4	1,7	1.2	<
Triutylétain (TBT)	µg/kg mir	100	400	2.63	85,09	88,28	5.69	< 2,00	≥ 2,00
Dibutylétaki (DBT)	ug/igres			< 2,00	14,45	32,14	12,43	4 2,00	< 2,00
Monobutylétain (WBT)	рубор ти			< 2.00	30,00	3,00	25,00	< 2,00	< 2.00
slphe-HCH	µg/kg rmi			< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1.0	< 1,0	< 1.5
Beta-HCH	paligner			< 1,0	U.S. 12881	7	< 1,0	- 72	
Gamma-HCH (Indane)	jugitgritis.			< 1,0			< 1,0		20.7
HCH deta	pplgms			< 1.00		7.77	< 1.00		
Aldrine	1089788			€ 1,0	-		< 1,0	- 100	100
Dieldrine	palare	1		< 1,0		7.	< 1,0		- 0 - 201

date preter	sament.:						95/1	3/3	2014				24/1	1/14	
point	(L)			Qu	81 ei au ebon		CS2 Bassin Héropolle		CB3 Qual de Bastolle	Ya	CS4 rd de Ranville		CS5 Avent-port	Zone	CS6 dévitage
paramétras	ides	303	11.2		enout .		/ Hes to a to	L	Date:			L			
Endrine	Jefgm			4	1,0	*	1,0		1,0	•	1,0		1,0		1,1
Hexadriprobungana (HGB)	Lightgree			4	1,0	×	1,0	4	1,0	*	1,0		1,0	*	1,1
DDT op*	ughgres			4	1,0	4	1,0	4	1,0	4	1,0	4	1,0	×	1.0
DOT pp'	µg/kg/ms			4	1,0	×	1,0	*	1,0	4	1,0	4	1,0	×	1,1
Trituraline	upflame			<	1,0	•	1,0	4	1,0	*	1/0	4	1,0	4	1,1
Isodrine	ugligins			4	1,0	*	1,0	4	1,0		1,0	*	1,0	4	1.1
Endosuffen alphe	Lightgine			4	1,0	-	1,0	-	1,0	4	1,0	-	1,0		1,0
Endosulfan beta	ugAgree			4	1,0	4	1,0	×	1.0	4	1,0	4	1,0	4	1.0
Feritrothion	ugligami			4	1,0	4	1,0	4	1,0	*	1,0	4	1,0	4	- 10
Nonyphénol	ugligms				461		862		492		273	4	10	<	11
octyphénol	µg/kg/ms				10	<	10	4	10	4	10	4	10	4	10
4-n-actyphénöl	ughgree			4	10	*	10	×	10	4	10	4	10	*	11
Pentachtorophénol	yorkom.			4	10.00	<	10.00	<	10,00	<	10.00	<	10,00	4	10,00
Pentabromodiphényiéther	ug/igms			, ·	0.260	4	0,200	4	0.200	4	0.200	4	0.200	4	0.200
Octabromodiphérrytéther	µg/kg res	-			1.90		0,69		0,24		0.15		0,42		0,36
Dietrylehexylphtalale (DEHP)	pg/kg/ms				431.00	ÿ	860.00		344,00		219,00		140,00		78,00
Paramètres suggéstrentaires (Nos P	(EPOM)														
Acénaphtène	HGRG/TE	15	260		32		104		39	4	10	<	10		- 31
Acenaphtyrene	µg/kg ms	40	340	5	10	<	10	<	10	4	10	4	10	*	- 11
Dibercoanthracime	uphgres	60	100	e -	10	<	10	<	10	*	t0	*	10	×	- 10
Fluoritre	µg/kg mir	20	280	4	10	<	10	<	10	4	10	<	10	e	11
Endosulfan sulfata:	найдине	100		4	1	<	1	×	- 1	4		4	3	4	
Endosuffan total	µg/kg/mil.			*	1	×	1	4		*	1	4	- 3	*	- 3
Triphenyylesan (TpnT)	jagNg/sac			*	2	*	2	<	2	*	2	4	2	*	
4-n-nonyphériol	jug/lig net			4	10.00	*	10,00	4	10,00	*	10,00	4	10,00	4	10,00

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A





Remarque concernant les résultats d'analyses des sédiments sur le canal de Caen à la Mer en 2015

Les points de mesures ont été renommés après la réalisation des prélèvements et des analyses sur les sédiments. Il faut donc tenir compte du tableau suivant pour l'interprétation des analyses.

Dénomination du point dans le bordereau d'analyse	Correspondance avec la carte de localisation des points de mesure de sédiments
C 31 (Canal amont)	C 37
C 33 (Canal aval)	C 38

Rapport d'analyse N°534399

DDTM DU CALVADOS SGDAM/ Unité mise en valeur du milieu marin 10 BOULEVARD DU GENERAL VANIER 14052 CAEN

Nos références : 2015C080094

Affaire suivie par : Elise ADAM

Nº Client: 818-LRO

ROUEN, le 18/12/2015

Page: 1/12

Vos références : BOP UPEB - CODE 113 ACTION 7 - 19

SELECTION / - 19

Le repport d'assisse ne concerne que les échamillors soumis à anaiyes. La reproduction du opport n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

Le repport ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Le repport comporte 12 paga(s) et 0 annexe(s).

L'approfetiation du COFRAC affaste de la compétence du laboratoire pour les souls essais couverts par l'approfetiation qui sont identifiés par le symbole (*).

Echantillon Nº 534399-001

Date de prélèvement : 02/11/2015 Heure de prélèvement : 12:45

Remis pur: Client

Date de temise au laboratoire : 05/11/2015

Date de mise en analyse de l'échantilles : 03/11/2015

Référence échantillon : Sédiment C31 CANAL AMONT - PORT DE CAEN OUISTREHAM

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS UNITE	
*Carbone organique	NF ISO 14235	6.71% mim	
*Matières sèches (105°C)	NF ISO 11465	24.3 % m/m	
Fraction inférieure à 2 mm	Tamisage	97.2%	
GRANULOMETRIE LASER (sur fract	tion brute <2 mm)		
*Fraction inférioure à 2 µm	NF ISO 13320-1	4%	
Fraction inférieure à 10 µm	NF ISO 13320-1	10%	
*Fraction inférieure à 63 µm	NF ISO 13320-1	71%	
Fraction inférieure à 125 µm	NF ISO 13320-1	62 %	
Fraction inférieure à 250 µm	NF ISO 13320-1	92 %	
*Fraction inférieure à 500 µm	NF ISO 13320-1	96%	
*Fraction inférioure à 1000 µm	NF ISO 13320-1	99%	
*Fraction inférioure à 2000 µm	NF ISO 13320-1	100%	
Densité	Mesure apparente	1.19/	
METAUX			
Methyl mercure	GC/ICP/MS	<0.02 mg/kg	
METAUX (Sur fraction <2mm Minéral	lisation selon NF EN 13346)		
*Mercure	NF EN ISO 17852	0.12 mg/kg/sec	
METAUX (Sur fraction <2mm Minéral	lisation selon NF X 31-147)		
*Aluminium	NF EN ISO 11885	4.05%	
*Arsenic	NF EN ISO 11885	£mg/kg/sec	
*Cadmium	NF EN ISO 5961	0.6mg/kg/sec	
*Chrome	NF EN ISO 11885	69 mg/kg/sec	
*Cuivre	NF EN ISO 11885	41 mg/kg/sec	
Etain	NF EN ISO 17294	6.0 mg/kg/sec	
Trickel	NF EN ISO 11885	32mg/kg/sec	
*Plomb	NF EN ISO 11885	39 mg/kg/sec	

ALPA CHIMBES 49, run Manul + F = 26 000 ROUEN + Tell. | 02 32 10 22 44

Administratif: 3.placedesCapacias+F-73800MONTMELLAN+Fax: 096-9328049+1aboatyaquatpulah fs SAN sa cappal da 3103 548,856 - SERET: 440 160 802 00078 - APE 71200 - 8.C.S. Sanon; 440 160 802 - TVA: FR 76 440 160 802

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A



DIVERS ORGANIQUES

Page: 2/12







Rapport d'analyse N°534399

N° Client : 818-LRO SGDAM/ Unité mise en valeur du milieu marin
Affaire suivie par : Elise ADAM 10 BOULEVARD DU GENERAL VANIER
ROUEN, le 18/12/2015 14052 CAEN

Echantillon Nº 534399-001

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS UNITE
METAUX (Sur fraction <2mm Mir	séralisation selon NF X 31-147)	
Zinc	NF EN ISO 11885	226mg/kg/sec
DRGANOCHLORES ET APPARE	NTER	
	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
'DDE op'	XP X 33-012	«1/up/kg/kec
'DDE pp'	XP X 33-012	*1.fug/kg/sec
'DDD op'	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
DDD pp	XP X 33-012	- 1000 miles (1000
PC8 26		<1.0µg/kg/sec
PCB 52	XP X 33-012	2.3lrµg/kg/sec
PCB 101	XP X 33-012	2.76µg/kg/sec
PC8 118	XP X 33-012	2.40 µg/kg/sec
PCB 153	XP X 33-012	5,00 µg/kg/sec
PCB 138	XP X 33-012	4.10 µg/kg/sec
PCB 180	XP X 33-012	1.70µg/kg/sec
'alpha-HCH	XP X 33-012	<1,0µg/kg/sec
"beta-HICH	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
'Hexachiorobenzène	XP X 33-012	2.20µg/kg/sec
*gamma-HCH (Lindane)	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
*Aldrine	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
Teodrine	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
Endosulfan alpha	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
'Dieldrine	XP X 33-012	<1.frµg/kg/sec
'Endrine	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
'Endosulfan béta	XP X 33-012	L80 µg/kg/sec
"DDT op"	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
Endosulfan sulfate	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
Endosullan total	XP X 33-012	<2.8µg/kg/sec
'DDT pp'	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
"HCH delta	XP X 33-012	<1.00µg/kg/sec
ORGANOPHOSPHORES ET API	ARENTES	
Trifluratine	XP X 33-012	<50.0µg/kg/sec
ORGANOETAINS (exprimés en é	tain sur sec)	
'Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	5.1 µg Sn/kg/sec
'Dibutyletain (DBT)	XP T 90-250 mod.	K I µg Sn/kg/sec
Tributyletain (TBT)	XP T 90-250 mod	40.2 µg Sn/kg/sec
Triphenylétain (TPhT)	XP T 90-250 mod.	<2.6µg Sn/kg/sec

Rapport d'analyse N°534399

N° Client : 818-LRO
Affaire seivie par : Elise ADAM
ROUEN, le 18/12/2015
DDTM DU CALVADOS
SGDAM/ Unité mise en valeur du milieu marin
10 BOULEVARD DU GENERAL VANIER
14052 CAEN

Echantillon Nº 534399-001

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS UNITE
DIVERS ORGANIQUES		
Hexabromocyclododecane (HBCCCCs)	GC/MS-Cinégative	<16.0µg/kg/sec
(Somme des 3)		
Alpha-hexabromocyclododécane	GC/MS-Cinégative	<20.0µg/kg/sec
Beta-hexabromocyclododécane	GC/MS-Clnégative	<20.0 µg/kg/sec
Gamma-hexabromocyclododécane	GC/MS-Clnégative	<20.0µg/kg/sec
PHENOLS ET DERIVES		
Pentachlorophénol	GCMS	<10.0µg/kg/sec
ALKYLPHENOLS		
Tétrabromobisphénol A	GC/MS	<50.0µg/kg/sec
Nonytphénol (mélange technique)	GC/MS	334µg/kg/sec
4-tert-octylphenol	GC/MS	<10.0µg/kg/sec
4-n-octy/phenol	GC/MS	<10,0µg/kg/sec
4-para-nony(phénol	GCMS	334µg/kg/sec
4 n-nanylphénol	GC/MS	<10.0µg/kg/sec
PHTALATES		
Diéthylhexylphtelate (DEHP ou DOP)	GCMS	489µg/kg/sec
POLYBROMODIPHENYLETHERS		
BOE 154	GC/MS-Cinégative	<1.0µg/kg/sea
BDE 183	GCMS-Cinégative	<1.0ug/kg/sec
BOE 28	GC/MS-Cinégative	<1.0µg/kg/sec
BOE 197	GC/MS-Clinigative	<1.0µg/kg/sec
BOE 206	GC/MS-Clnégative	<1.0µg/kg/sec
BDE 207	GC/MS-Clinégative	<1.0µg/kg/sec
BDE 47	GC/MS-Clnégative	<1.0 µg/kg/sec
BDE 99	GC/MB-Cinégative	<1.0µg/kg/sec
BDE 100	GCMS-Cinegative	<1.ftµg/kg/sec
BOE 153	GC/MS-Cinégative	<1.0µg/kg/sec
BDE 209	GC/MS-Clinegative	<25.0µg/kg/sec
DIOXINES FURANES		
Dioxines et furanes	GC/HRM5	ripper/
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES	AROMATIQUES	
Naphtalène	XP X 33-012	25.6µg/kg/sec
*Acénaphtène	XP X 33-012	25.3 µg/kg/sec
*Fluorène	XP X 33-012	24.1 µg/kg/sec

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A









Rapport d'analyse N°534399

Nº Client: 818-LRO Affaire suivie par : Elise ADAM ROUEN, le 18/12/2015 Page: 4/12

DOTM DU CALVADOS SGDAM/ Unité mise en valeur du milieu marin 10 BOULEVARD DU GENERAL VANIER 14052 CAEN

Echantillon Nº 534399-001

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS UNITE	
HYDROCARBURES POLYCYCLIQ	UES AROMATIQUES		
*Phénanthrène	XP X 33-012	299µg/kg/sec	
*Anthracene	XP X 33-012	43.7 µg/kg/sec	
*Fluoranthène	XP X 33-012	635 µg/kg/wic	
*Pyréne	XP X 33-012	558 µg/kg/sec	
*Benzo (a) anthracène	XP X 33-012	375 µg/kg/sec	
*Chrysëne	XP X 33-012	317µg/kg/sec	
*Benzo (b) fluoranthène	XP X 33-012	459 µg/kg/sec	
*Benzo (k) fluoranthène	XP X 33-012	290µg/kg/sec	
"Benzo (a) pyréne	XP X 33-012	516 µg/kg/sec	
*Dibenzo (a.h) anthracène	XP X 33-012	50.3 µg/kg/sec	
*Benzo (g,h,i) périléne	XP X 33-012	551 µg/kg/sec	
*Indéno (1,2,3-cd) pyréne	XP X 33-012	373 µg/kg/sec	
Acensohtylene	XP X 33-012	<10,0µg/kg/sec	

Rapport d'analyse N°534399

Nº Client: 818-LRO Affaire suivie par : Elise ADAM ROUEN, le 18/12/2015 Page: 57 12

DOTM DU CALVADOS SGDAM/ Unité mise en valeur du milieu marin 10 BOULEVARD DU GENERAL VANIER 14052 CAEN

Echantillon Nº 534399-002

Date de grélèvement 62/11/2015 Heure de préléveroux:

13:15

Remis par: Client

Date de remise au laboratoire : 03/11/2015 Date de mise en analyse de l'échantillon : 03/11/2015

Référence achamillon : Sédiment C33 CANAL AVAL - PORT DE CAEN OUISTREHAM

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS UNITE
*Carbone organique	NF ISO 14236	2.71% m/m
*Matières séches (105°C)	NF ISO 11465	41.0% m/m
Fraction inférieure à 2 mm	Tamisage	97.8%
GRANULOMETRIE LASER (sur fract	ion brute <2 mm)	
*Fraction inférieure à 2 µm	NF ISO 13320-1	6%
*Fraction inférieure à 10 µm	NF ISO 13320-1	25%
*Fraction inférioure à 63 µm	NF ISO 13320-1	62%
*Fraction inférieure à 125 µm	NF ISO 13320-1	77%
*Fraction inférieure à 250 µm	NF ISO 13320-1	90%
*Fraction inférieure à 500 µm	NF ISO 13320-1	95%
*Fraction inférieure à 1000 µm	NF ISO 13320-1	99%
*Fraction inférieure à 2000 µm	NF ISO 13320-1	100%
Densité	Mesure apparente	1,37/
METAUX		
Méthyl mercure	GC/ICP-MS	<0.92 mg/kg
METAUX (Sur fraction <2mm Minéral	isation selon NF EN 13346)	
*Mercure	NF EN ISO 17852	9/49mgrkg/sec
METAUX (Sur fraction <2mm Mineral	isation selon NF X 31-147)	
*Aluminium	NF EN ISO 11885	3.00%
*Arsenic	NF EN ISO 11885	7mg/kg/sec
*Cadmium	NF EN ISO 5961	0.3 mg/kg/sec
*Chrome	NF EN ISO 11885	46-mg/kg/sec
*Cuivre	NF EN ISO 11885	22 mg/kg/sec
Etain	NF EN ISO 17294	3.5 mg/kg/sec
*Nickel	NF EN ISO 11885	l 6 mg/kg/sec
"Plomb	NF EN ISO 11885	27mg/kg/sec
*Zinc	NF EN ISO 11885	119mg/kg/sec.
ORGANOCHLORES ET APPARENTI	S	
*DDE og/	XP X 33-012	<1.9µg/kg/sec
*DDE pp'	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec
*DDD op"	XP X 33-012	<1.fug/kg/sec
*DDD pg"	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A





Rapport d'analyse N°534399

N° Client : 818-LRO Affaire seivie par : Elise ADAM ROUEN, le 18/12/2015 Page : 6 / 12 DOTM DU CALVADOS SGDAM/ Unité mise en valeur du milieu marin 10 BOULEVARD DU GENERAL VANIER 14052 CAEN

Echantillon Nº 534399-002

PARAMETRES	METHODES	RESULTATS UNITE	
ORGANOCHLORES ET APPARENTES			
PCB 28	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
PCB 52	XP X 33-012	2.00µg/kg/sec	
PC8 101	XP X 33-012	3.10µg/kg/kec	
PCB 118	XP X 33-012	3.30µg/kg/sec	
PCB 153	XP X 33-012	6.76 µg/kg/sec	
*PCB 138	XP X 33-012	4.90µg/kg/sec	
PCB 180	XP X 33-012	3.29µg/kg/sec	
'alpha-HCH	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
'beta-HCH	XP X 33-012	<1.0 µg/kg/sec	
*Hexachiorobenzène	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
*gamma-HCH (Lindane)	XP X 33-01Z	<1.0µg/kg/sec	
*Aldrine	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
*Teodrine	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
*Endosulfan alpha	XP X 33-012	<1.6µg/kg/sec	
'Dieldrine	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
'Endrine	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
Endosulfan béta	XP X 33-012	2.30µg/kg/sec	
"DDT op"	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
Endosultan sulfate	XP X 33-012	<1.frµg/kg/sec	
Endosulfan total	XP X 33-012	<3.3µg/kg/sec	
"COT pp"	XP X 33-012	<1.0µg/kg/sec	
'HCH delta	XP X 33-012	<1.00µg/kg/sec	
ORGANOPHOSPHORES ET APPARENT	res		
Trifluraline	XP X 33-012	<50.0µg/kg/sec	
ORGANOETAINS (exprimés en étain sur			
*Monobutylétain (MBT)	XP T 90-250 mod.	12.7 µg Sn/kg/sec	
*Dibutylétain (DBT)	XP T 90-250 mod.	26.2 µg Sn/kg/sec	
*Tributylétain (TBT)	XP T 90-250 mod.	37.5µg Sn/kg/sec	
Triphénylétain (TPhT)	XP T 90-250 mod.	<2.6µg Sn/kg/sec	
DIVERS ORGANIQUES			
Hexabromocyclododecane (HBCDDs) (Somme des 3)	GCMS-Cinégative	<10.00µg/kg/sec	
Alpha-hexabromocyclododécane	GC/MS-Clinigative	<20.0µg/kg/sec	
Beta-hexabromocyclododécane	GC/MS-Clinégative	<20.0 µg/kg/sec	
Gemma-hexabromocyclododécane	GC/MS-Clinégative	<20.0µg/kg/sec	

Volume 6 – Annexes Rapport n° A 74362 version A

Annexe 5 – Données archéologiques du site du projet





AND THE REPORT OF THE PARTY OF

- - - 2 1 (F) 200

As the property of the second of the second

12000

The state of the s

area that the state of the

2-10

.

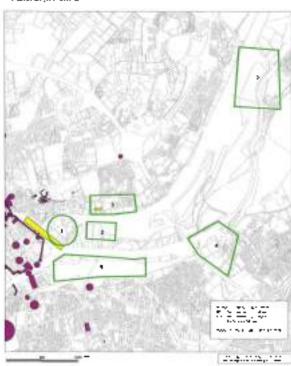
ALEXANDER CO.

And the second of the second o

Control of a part of the control of th

An experience of the control of the experience of the control of the

Seminary Community



Etude d'impact projets aménagement de la presqu'île de Caen -Principaux sites archéologiques reconnus









Étude hydraulique et gestion des EP dans le cadre du projet Caen Presqu'île

Missions 1 &2 - Diagnostic de la situation actuelle, définition des impacts du projet, mesures compensatoires et propositions d'aménagement

Etude hydraulique et gestion des EP dans le cadre du projet Caen Presqu'île

	٨	J		
d		٥.		
۹		r		
	Y			
О		Ε	т	П

Indice	Nbre de pages	Objet de l'indice	Date	Rédigé par	vérifié par
01	37	Création	Mai 2016	B.VANDAMME	S. TANGHE
02	82	Mise à jour	Septembre 2016	B.VANDAMME	S. TANGHE
03	78	Prise en compte des remarques du COPIL	Novembre 2016	B.VANDAMME	S. TANGHE
04	74	Version définitive	Février 2017	B. VANDAMME	S. TANGHE

SOGETI INGENIERIE

SOMMAIRE

1	CON	CONTEXTE ET OBJECTIFS7					
2	REC	RECOLTE DE DONNEES8					
	2.1	CONTACTS	8				
	2.2	ÉLEMENTS RECOLTES					
	251	IMITATION DE LA ZONE D'ETUDE					
3	DEL	IMITATION DE LA ZONE D'ETODE	9				
4	CON	CONTEXTE GEOGRAPHIQUE10					
	4.1	TOPOGRAPHIE					
	4.1.1						
	4.1.2						
	4.1.3						
	4.2	Hydrologie					
	4.2.1						
	4.2.2	Pluies extrêmes et pluies de projet					
	4.3.1	7.34					
	4.3.2	Barrage ae Montaivet	20				
5	RISC	QUE INONDATION	.21				
		PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION.					
	5.1						
	5.1.1						
	5.1.2	3					
	5.1.3	PPRL					
	5.3	SYNTHESE VIS-A-VIS DU RISQUE INONDATION ET DE LA REGLEMENTATION.					
	5.3	SYNTHESE VIS-A-VIS DU RISQUE INONDATION ET DE LA REGLEMENTATION	32				
6	INV	ESTIGATIONS DE TERRAIN	.33				
	6.1	DEMARCHE	33				
	6.2	LE NOUVEAU BASSIN	33				
	6.3	Le Cœur Caux	39				
	6.4	LES PAYSAGES HABITES.					
	6.5	DIGUES					
	6.5.1						
	6.5.2	Pigue Montalivet	43				
7	LES	PROJETS D'URBANISATION	.45				
	7.1	LE NOUVEAU BASSIN	46				
	7.2	Le Cœur Caux	47				
	7.3	LES PAYSAGES HABITES	48				
8	CON	NCLUSION DE LA PHASE DIAGNOSTIC	.50				
9	IMP	ACTS DU PROJET					
	9.1	ÎMPACTS SUR LES CHAMPS D'INONDATIONS PAR SUBMERSION MARINE					
	9.1.1	made last of the state of the s					
	9.1.2						
	9.1.3						
	914	Synthèse des modélisations	68				

9.2	IMPACTS SUR LES REJETS PLUVIAUX	69
9.2.1	Pluviométrie (rappel)	69
9.2.2	Méthodologie de calculs des débits de pointe et des volumes ruisselés	70
9.2.3	Paysages Habités	71
9.2.4	Le Nouveau Bassin	72
9.2.5	Geur Calix	73
026	Sunthère	7.0

SOGETI

SOGETI



TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLE DES ILLUSTRATIONS	
FIGURE 1 : LOCAUSATION DES SECTEURS D'ETUDES	9
FIGURE 2 : LEVES TOPOGRAPHIQUES EXISTANTS.	10
FIGURE 3: INTERPOLATION DES DONNEES TOPOGRAPHIQUES EXISTANTES	11
FIGURE 4 : TOPOGRAPHIE INTERPOLEE SUR LE NOUVEAU BASSIN	12
FIGURE 5 : TOPOGRAPHIE INTERPOLEE SUR CŒUR CALIX	13
FIGURE 6 : TOPOGRAPHIE INTERPOLEE SUR LES PAYSAGES HABITES	14
FIGURE 7 : HAUTEURS MOYENNE DE PRECIPITATIONS (SOURCE : METEO FRANCE 1981-2010)	15
FIGURE 8 : RECORDS DE PRECIPITATION QUOTIDIENNE ENREGISTRES (SOURCE : METEO FRANCE)	15
FIGURE 9 : COEFFICIENTS DE MONTANA (SOURCE : METEO FRANCE 1967-2012)	
FIGURE 10 : PLUIES DECENNALES - HAUTEURS PRECIPITEES (A PARTIR DES COEFFICIENTS DE MONTANA)	
FIGURE 11: RESEAU HYDROGRAPHIQUE	18
FIGURE 12 : CARACTERISTIQUES QUANTITATIVES DE L'ORNE A MAY-SUR-ORNE	19
FIGURE 13: VUES SUR LE BARRAGE DE MONTALIVET (1908 – 2016)	20
FIGURE 14: CARTOGRAPHIE DU PPRI	21
FIGURE 15 : CARTOGRAPHIES DU PPRL	
FIGURE 16 : VUE SUR LE BARRAGE DE MONTALIVET	34
FIGURE 17: VUE SUR L'OUVRAGE DU BASSIN SAINT-PIERRE	34
FIGURE 18: VUE SUR L'OUVRAGE DU CANAL VICTOR HUGO	35
FIGURE 19 : SCHEMA DE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE L'ORNE ET DU CANAL (SOURCE : DIAGNOSTIC TECHNIQUE ENVIRONNEMEI	NT MA-GEO)
	36
FIGURE 20 : OUVRAGES EXISTANTS	37
FIGURE 21: VUES SUR LE FOSSE SITUE AU NORD DU CANAL	38
FIGURE 22 : VUE SUR LE COURS D'EAU DU BIEZ	39
FIGURE 23 : REPERE DE CRUE DE L'ORNE AU DROIT DU SITE CŒUR CALIX	39
FIGURE 24: VUE SUR LE BASSIN DU CŒUR CALIX.	40
FIGURE 25 : VUE SUR LE BASSIN DU CŒUR CALIX	40
FIGURE 26: VUE SUR LA DIGUE CAFFARELLI (SECTEUR AMONT – RIVE GAUCHE)	41
FIGURE 27 : VUE SUR LA DIGUE CAFFARELLI (AU DROIT DE LA STEP)	42
FIGURE 28: VUE SUR LA DIGUE MONTALIVET (SECTEUR AMONT – RIVE DROITE)	43
FIGURE 29: VUE SUR LA DIGUE MONTALIVET (SECTEUR AVAL AU CŒUR CALIX)	44
FIGURE 30 : SITES D'URBANISATION	45
FIGURE 31 : PROJET D'AMENAGEMENT DU NOUVEAU BASSIN	46
FIGURE 32 : PROJET D'AMENAGEMENT DU CŒUR CALIX	47
FIGURE 33 : PROJET D'AMENAGEMENT DES PAYSAGES HABITES	48
FIGURE 34 : PRINCIPALES CONTRAINTES DU SECTEUR.	49
FIGURE 35 : PRINCIPALES CONTRAINTES DU SECTEUR.	51
FIGURE 36 : TOPOGRAPHIE UTILISEE	52
FIGURE 37: VISUALISATION 3D DU SECTEUR MODELISE	52
FIGURE 38: NIVEAU MARIN DU SCENARIO DE REFERENCE + 0.20 M (EXTRAIT DU RAPPORT DE REFERENCE DU PPRL)	54
FIGURE 39 : CONDITION A LA LIMITE AVAL	54
FIGURE 40 : MAILLAGE DE LA SITUATION INITIALE	55
FIGURE 41 : CONDITIONS AUX LIMITES DU MODELE	56
FIGURE 42: RESULTATS EN TERMES DE HAUTEURS D'EAU POUR LA SITUATION INITIALE (0 = 0.25 M, 0.25-0.5 M, 0.5 = 1 M, > 1 M)	58
FIGURE 43 : BATIMENTS ET ZONES REMBLAYEES A L'ETAT FUTUR	59
FIGURE 44 : COMPARAISON DE LA TOPOGRAPHIE DE LA SITUATION INITIALE AVEC LA SITUATION PROJETEE	60
FIGURE 45: RESULTATS EN TERMES DE HAUTEURS D'EAU POUR LA SITUATION PROJETEE (0-0.25 M, 0.25-0.5 M, 0.5-1 M, 10.5-1 M).	62
FIGURE 46: SUPERPOSITION DE L'ENVELOPPE DES DEPORDEMENTS à L'ETAT AMENAGE AVEC L'ETAT INITIAL ALL PIC DE MARKE (16H00)	64

FIGURE 47: SUPERPOSITION DE L'ENVELOPPE DES DEBORDEMENTS A L'ETAT INITIAL AVEC L'ETAT AMENAGE AU PIC DE MAREE (16H00)

GURE 48 : DIFFERENCES DE HAUTEURS D'EAU ATTEINTES A L'ETAT AMENAGE AVEC L'ETAT INITIAL AU PIC DE LA MAREE (16H00)	
GURE 54 : COEFFICIENTS DE MONTANA (SOURCE : METEO FRANCE 1967-2012)	
GURE 55: PLUIES DECENNALES - HAUTEURS PRECIPITEES (A PARTIR DES COEFFICIENTS DE MONTANA)70	
GURE 56 : OCCUPATIONS DES SOLS DU SITE « PAYSAGES HABITES » EN SITUATION ACTUELLE	
GURE 57 : RESULTATS DES CALCULS SOMMAIRES SUR LE SITE « PAYSAGES HABITES »	
GURE 58 : OCCUPATIONS DES SOLS DU SITE « PAYSAGES HABITES » EN SITUATION AMENAGEE	
GURE 59 : RESULTATS DES CALCULS SOMMAIRES SUR LE SITE « PAYSAGES HABITES » A L'ETAT AMENAGE	
GURE 60 : OCCUPATIONS DES SOLS DU SITE « NOUVEAU BASSIN » EN SITUATION ACTUELLE	
GURE 61 : RESULTATS DES CALCULS SOMMAIRES SUR LE SITE « NOUVEAU BASSIN »	
GURE 62 : OCCUPATIONS DES SOLS DU SITE « NOUVEAU BASSIN » EN SITUATION AMENAGEE	
GURE 63 : RESULTATS DES CALCULS SOMMAIRES SUR LE SITE « NOUVEAU BASSIN » A L'ETAT AMENAGE	
GURE 64 : OCCUPATIONS DES SOLS DU SITE « CŒUR CALIX » EN SITUATION ACTUELLE	
GURE 65 : RESULTATS DES CALCULS SOMMAIRES SUR LE SITE « CŒUR CALIX »	
GURE 66 : OCCUPATIONS DES SOLS DU SITE « CŒUR CALIX » EN SITUATION AMENAGEE	
CORE CT - DECUMPATE DES CALCIUS COMMANDES CON LECUTE « CETON CALCA », A L'ETAT AMENACE	

Page 5 sur 74



1 Contexte et objectifs

L'élaboration du plan quide de la Presqu'île de Caen, refondant l'urbanisation de ce secteur situé en cœur d'agglomération, a permis d'élaborer un projet d'aménagement et de développement de la Presqu'île et de ses abords tout en s'inscrivant dans un environnement urbain et paysager.

L'organisation urbaine du site a donc ainsi été fixée par ce plan quide.

L'étude d'impact, en cours de réalisation, a mis en exerque la nécessité de réaliser une étude d'impact hydraulique et de risque inondation et de submersion, c'est l'objet de la présente étude.

Les objectifs de l'étude sont donc multiples :

- · Réaliser un diagnostic de l'état actuel du site en termes de risque inondation mais aussi en termes de gestion des eaux pluviales ;
- · Caractériser les effets directs et indirects sur le projet d'aménagement ;
- · Évaluer l'impact du projet (aggravation du risque inondation et de submersion, gestion des eaux pluviales, ..);
- · Proposer et dimensionner des aménagements (curatifs ou préventifs, mesures compensatoires, ...).

Le présent rapport constitue une synthèse des missions 1 et 2 de l'étude, à savoir dans un premier temps le diagnostic de la situation actuelle puis dans un second, la définition des impacts du projet, les mesures compensatoires et les propositions d'aménagement.

Etude hydraulique et gestion des EP dans le cadre du projet Caen Presqu'île



2 Récolte de données

2.1 Contacts

Au cours de cette études, plusieurs contacts ont été établis afin d'organiser au mieux la récoltes de données.

Ont ainsi été contactés :

- SPLA Caen Presqu'île :
- DDTM du Calvados :
- Police de l'eau du Calvados :
- · Services de prévention des risques de Caen la Mer :
- · Communes de Mondeville, Hérouville-Saint-Clair, Caen et Colombelles :
- · Syndicat de Lutte Contre les Inondations :
- · Ports Normands Associés :
- · Communauté d'Agglomération Caen la Mer.

2.2 Éléments récoltés

L'ensemble du diagnostic réalisé dans le cadre de la mission 1 de la présente étude découle d'un recueil de données qui s'est voulu le plus exhaustif possible.

Les données récoltées, compilées et fournies par le Maitre d'Ouvrage, sont listées ci-dessous :

- · Donnés topographiques :
 - o LIDAR:
 - Courbes de niveau de l'IGN ;
 - o Bathymétrie du canal de Caen à la mer ;
 - o Profils en travers du canal Victor Hugo ;
 - Profils en travers de l'Orne en amont du barrage Montalivet ;
 - Topographies des diques Montalivet et Caffarelli.
- Données météorologiques de la station MétéoFrance de Caen Carpiquet ;
 - Coefficients de Montana
 - Fiches climatologique.
- · Risque inondation :
 - Pla de Prévention des Risque Inondation :
 - Plan de Prévention des Risques Littoraux :
 - o Territoire à Risque important d'Inondation ;
 - Étude de modélisation comparative des aménagements préconisés en 1999 et de la situation
 - réelle en 2005.
- Plan Guide :
 - Descriptif des projets d'urbanisations (cahiers des prescriptions urbaines architecturales); Plans dwg complets des aménagements prévus ;
- · Études de danger des diques Caffarelli et Montalivet ;
- Orthophotos (2012 et 2013);
- Scan 25 de l'TGN :
- · Cadastre vectorisé ;
- · SIG du réseau d'eaux pluviales des communes.



3 Délimitation de la zone d'étude

Le périmètre du projet correspond au périmètre du plan guide, à savoir approximativement le périmètre de la Presqu'île (600 ha) allant du centre-ville caennais jusqu'au pont de Colombelles, en incluant les berges,

Trois communes sont ainsi concernées :

- Caen;
- Mondeville;
- Hérouville-Saint-Clair.

Dans ce secteur d'environ 600 ha, se situent 3 zones distinctes représentées en hachures bleues sur la figure suivante, qui sont l'objet de la présente étude d'impact hydraulique. Ces trois zones pressenties comme les premiers secteurs opérationnels, feront l'objet d'une analyse plus approfondie dans le cadre de cette étude, bien que le fonctionnement global soit appréhendé à une échelle plus élargie.



Figure 1 : Localisation des secteurs d'études



4 Contexte géographique

4.1 Topographie

Les données topographiques du secteur d'études sont issues de plusieurs sources de données ;

- Données LIDAR ;
- · Courbes de niveau de l'IGN ;
- · Relevés géomètre existants.

Le croisement de toutes ces sources de données nous permet d'obtenir un levé topographique relativement complet sur le secteur d'étude, en témoigne la figure ci-dessous.



Figure 2 : Levés topographiques existants

A première vue, les levés topographiques semblent suffisants. En effet, grâce au marnage de l'Orne, le levé LIDAR représente la bathymétrie du cours d'eau jusqu'au bas de berge à l'aval du barrage de Montalivet. En revanche on remarque une absence de données topographiques au niveau du lit mineur de l'Orne en amont du barrage. Cette bathymétrie devra être interpolée dans la suite de l'étude (des profils en travers de l'Orne existent quelques centaines de mètres en amont et pourront servir de base à l'interpolation).

SOGETI



Dans une première approche, une interpolation des ces données topographiques a été réalisée. La figure suivante présente les résultats de cette interpolation.

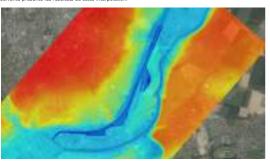


Figure 3 : Interpolation des données topographiques existantes

Les données topographiques ont été complétées par l'interpolation des données LIDAR, avec les levés topographiques existants (profils en travers, bathymétrie du canal, ...).

Afin de disposer d'une échelle de couleurs suffisamment précise et de détailler les particularités topographiques de chaque site, les figures suivantes présentent l'interpolation topographique séparément sur chaque site.



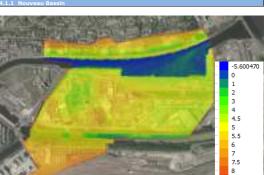


Figure 4 : Topographie interpolée sur le Nouveau Bassin

On note une différence entre la bathymétrie du canal et la topographie de la Presqu'île.

Sur la Presqu'île, la topographie est quasi constante et oscille autour de 5 mNGF. Les pentes de voiries sont très peu variables.

Ces faibles pentes laissent présager d'un épandage des débordements important en cas de crue qui provoquerait le passage des eaux par dessus la digue. Seules une modélisation bidimensionnelle pourra qualifier et quantifier ces zones de débordement et rendre ainsi compte de la dynamique des écoulements dans le champ d'expansion.

Page 11 sur 74

8.5



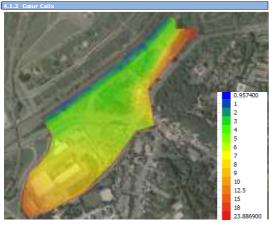


Figure 5 : Topographie interpolée sur Cœur Calix

Le secteur du Cœur Calix présente une topographie légèrement plus marquée. On se situe dans une zone de transition entre les coteaux de la vallée de l'Orne et la zone plane de la vallée elle-même (Presqu'île).



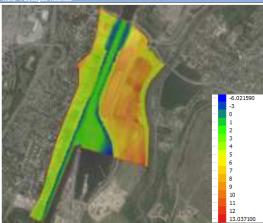


Figure 6 : Topographie interpolée sur les Paysages Habités

La zone des Paysages Habités présente une topographie particulière dans la mesure où le secteur compris entre le canal et l'Orne se situe entre 6 et 10 mNGF. Il s'agit d'une zone sûrement remblayée qui fait office de protection naturelle contre les débordements de l'Orne.

Page 13 sur 74