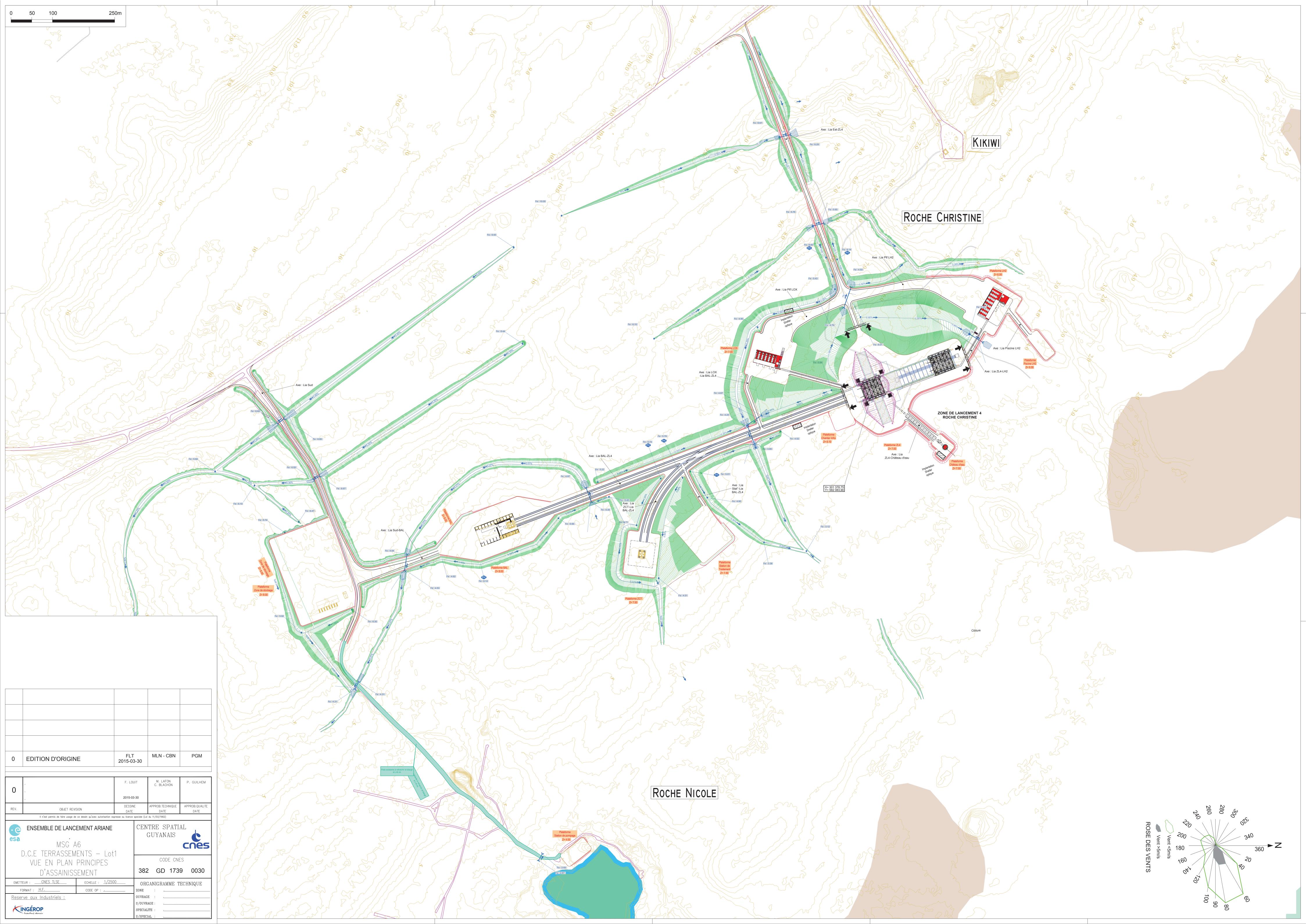
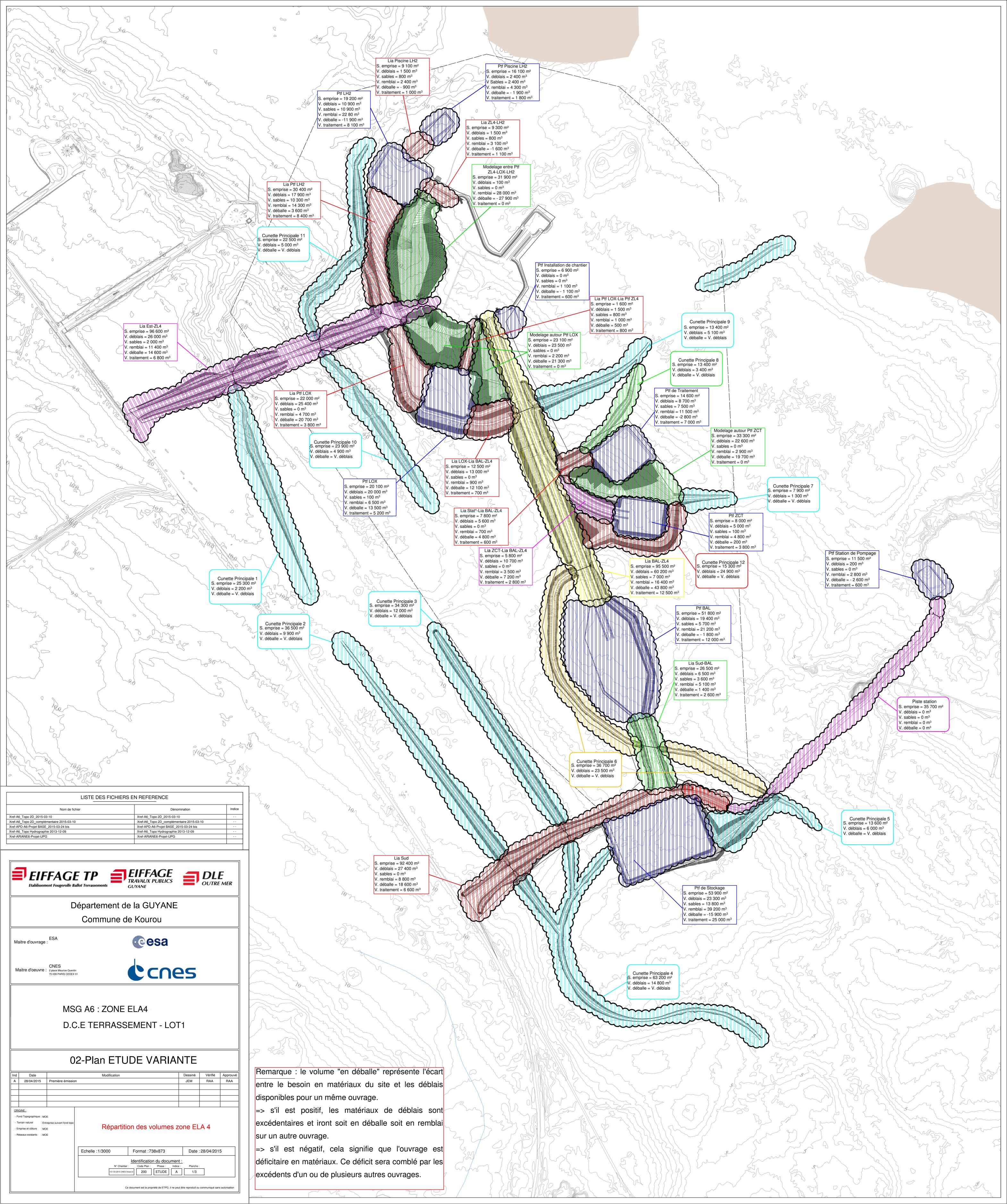
Rapport A79756

Annexe 1. Plan de situation du projet



Rapport A79756

# Annexe 2. Plan des emprises des plateformes de terrassement



Rapport A79756

# Annexe 3. Liste des engins susceptibles d'être utilisés sur le chantier

## MEMOIRE TECHNIQUE DES MATERIELS PREVUS

## 1. Matériel prévu pour le terrassement (ELA4, UPG-BIP2 et carrières de sable)

	П
Matériel	Besoin ELA 4 + OPTIONS
P70t	2
P50t	10
P35t	2
P29t	4
P25t	3
P21t	1
Grue 80t	1
Chargeur 28t	1
D7	5
D6	8
A40	14
A30	17
A25	2
14H	2
140 H	2
12H	2
V5	4
V4	2
PS 500	1
Arroseuse	8
épandeur	4
malaxeur	4
silo de stockage	2

	Disponibilité										
ETPG	Eiffage TP	DLE OM	LFBTP	Cabalé	STC	SNTPG	Maillet	SAF	АТРА	SGDG	Total matériel disponible
	2										2
	11			1					1		13
1	7			2	1				1		12
	8					1					9
	11			2	1	1	1		1		17
	11			2	1	1	2	1	1		19
									1		1
1											1
	6							1			7
2	27			2	1	1	2		2		37
	45			1							46
	39			2	2						43
2	11								2		15
1	13					1			1		16
	4			1	1	2	1				9
1				1							2
	10					2	1		1		14
2				2	1	1					6
1											1
4	2					3		1	1		11
2	1								1		4
2	1								1		4
	2										2

Le matériel disponible en Guyane sera utilisé préférentiellement







Rapport A79756

# Annexe 4. Fiche technique de la pompe de prélèvement des eaux de la Roche Nicole

## DIVISION BÂTIMENT / POMPAGE

Vibration Pompage Compresseurs Démolition

Pompe WP 3LB

Pompe submersible WP-3LB 🚄

Pompe à amorçage automatique sans valve de pied ni tuyau d'aspiration.

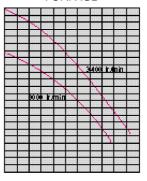
De part sa construction simple, la pompe WP-3LB est facile à utiliser et très fiable. Elle est destinée à pomper les eaux troubles, vaseuses, etc...

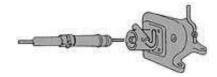
**S'adapte sur le groupe d'entraînement** MIKASA GE 5L qui assure l'entraînement de la pompe submersible WP-3LB et transforme intégralement l'énergie du moteur en force de rotation.



SANS AMORÇAGE

## COURBE DES PERFORMANCES DE POMPAGE





Accouplement simple, rapide et sûr.

#### **CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**

DIAMETRE DE SORTIE HAUTEUR DE REFOULEMENT DÉBIT

DEDIT

VITESSE

FLEXIBLE GAINE

POIDS SANS FLEXIBLE

POIDS TOTAL AVEC FLEXIBLE

WP-3LB

76 mm

23 m

72 m<sup>3</sup>/h

3 000 à 3 400 tr/min

ø 13 mm x 5 ou 7 m ø 32.5 mm x 5 ou 7 m

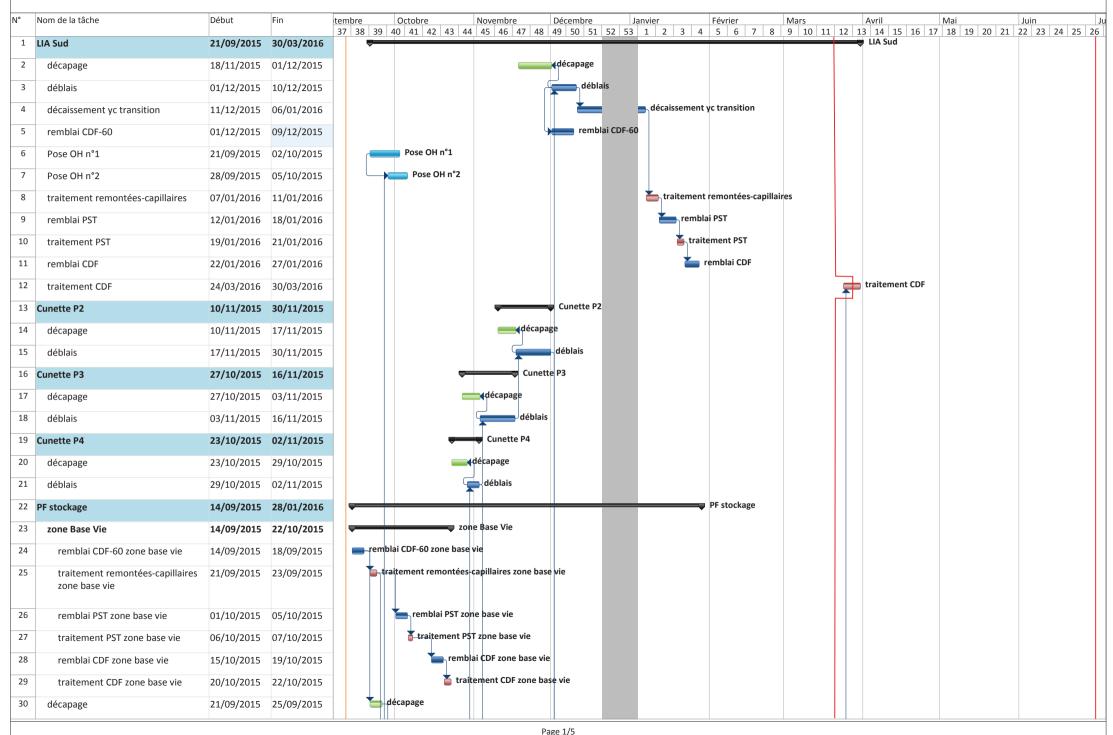
6 k

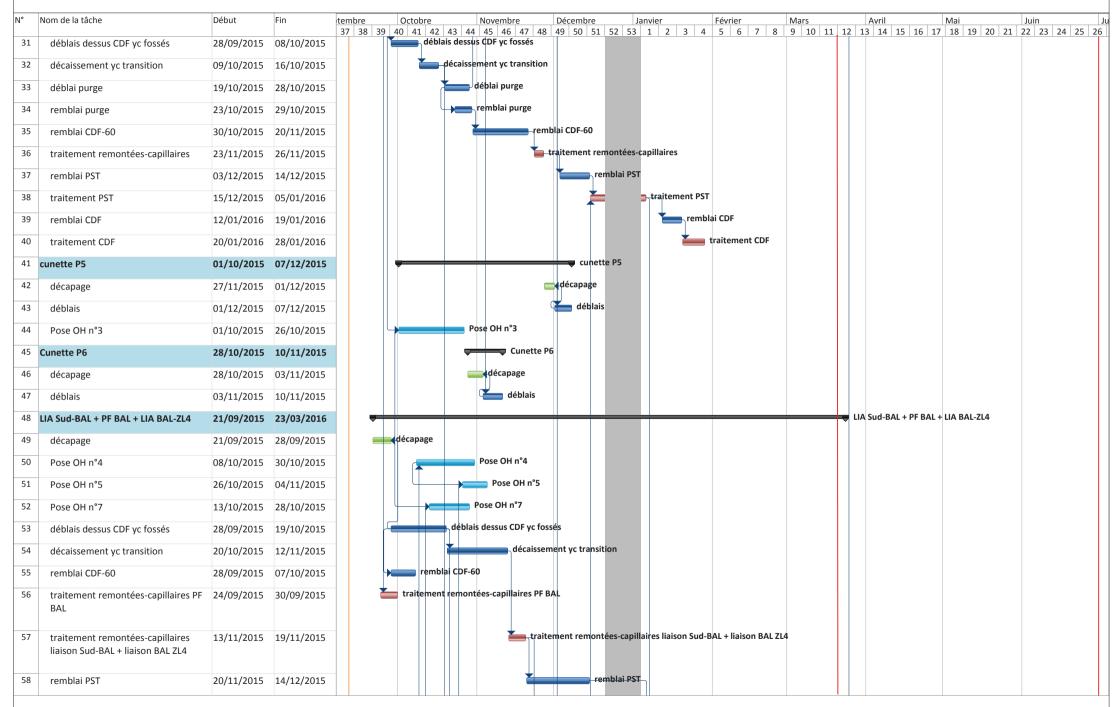
6 kg

22 kg (5 m) ou 28 kg (7 m)

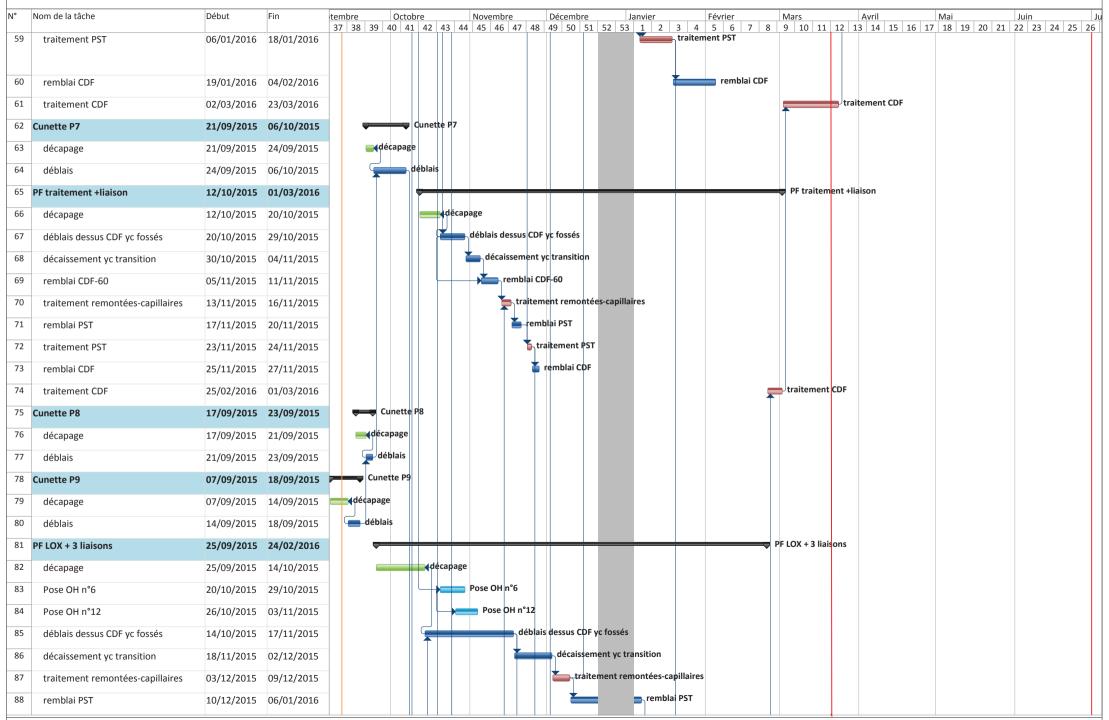
Rapport A79756

Annexe 5. Planning prévisionnel des travaux

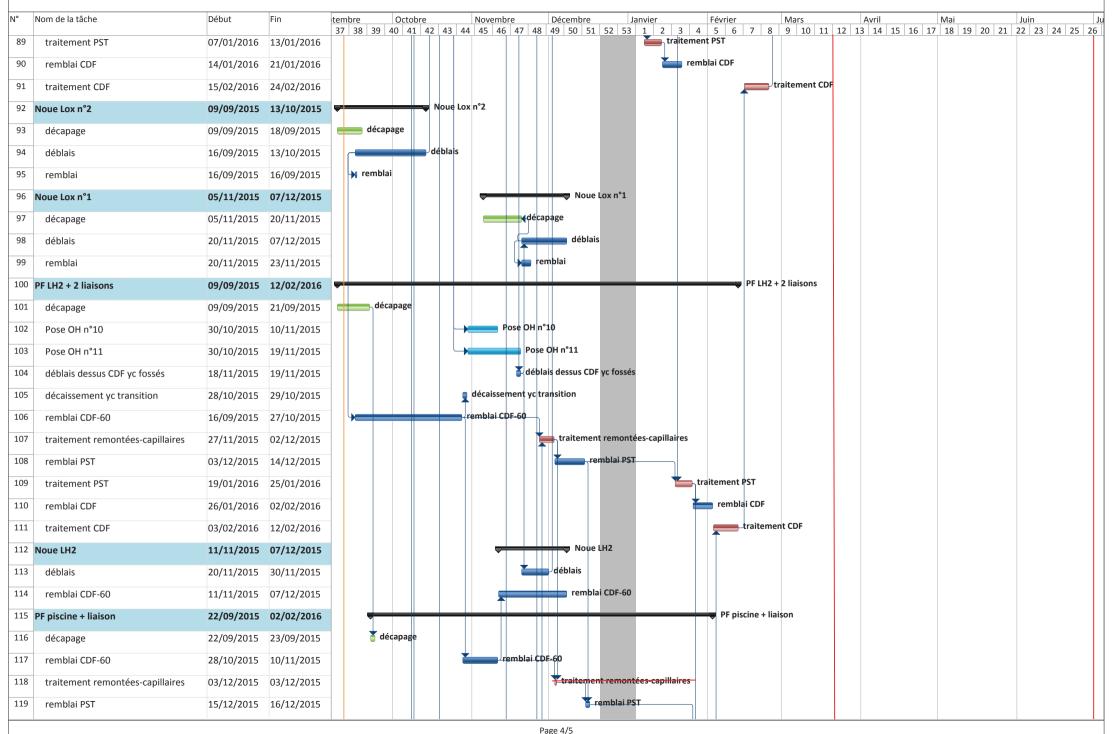


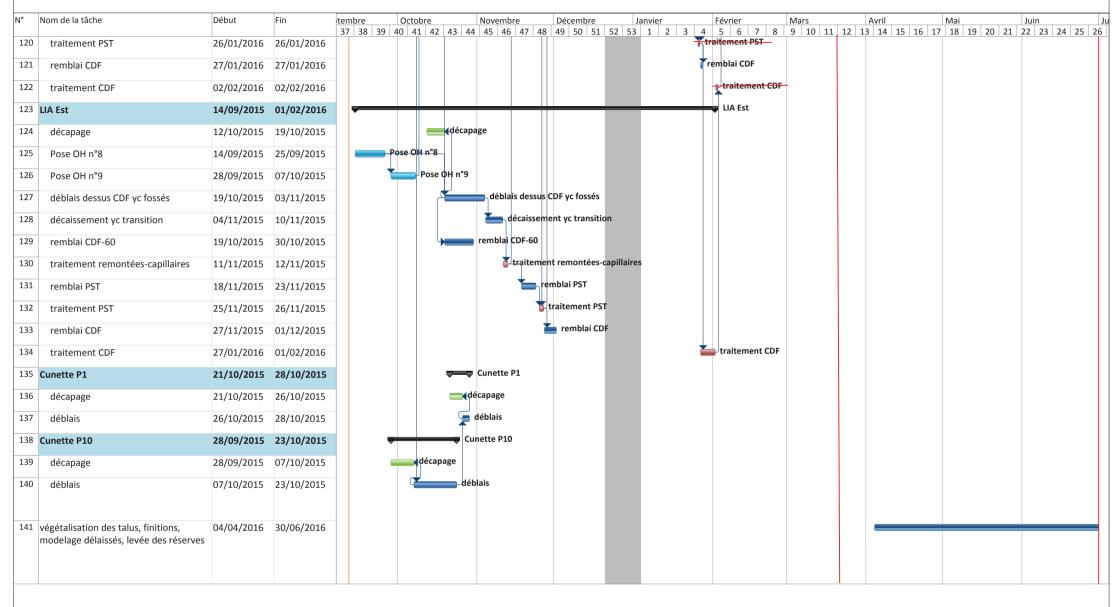






Page 3/5



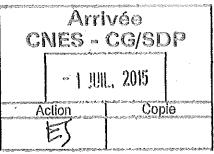


Rapport A79756

Annexe 6. Courrier de la Direction des Affaires Culturelles « levée des contraintes archéologiques »



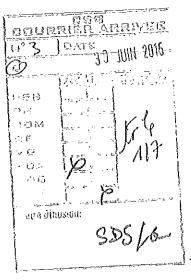
#### PREFET DE LA REGION GUYANE



Direction des affaires culturelles de Guyane

> Service de l'archéologie

Affaire suivie par Nicolas Payraud DAC / SA 2015–212



Cayenne, le 24 juin 2015

Le conservateur de l'archéologie

à

M. Le Directeur du CNES Centre spatial guyanais BP 726 97387 KOUROU CEDEX

Objet : levée des contraintes archéologiques

#### Références:

Arrêté de prescription de diagnostic n°4 du 14 janvier 2015, modifié par l'arrêté n°21 du 16 avril 2015 Commune, lieu-dit: Kourou, ELA 4 (ex ZL4)

Responsable scientifique : Sandrine Delpech Dates de l'opération : du 18 mai au 19 juin 2015 ELAH

Monsieur le Directeur.

Pour faire suite au diagnostic archéologique susvisé, je vous informe que l'emprise du projet est libérée de toute contrainte archéologique.

Toutefois, je vous rappelle qu'en cas de découverte fortuite pendant les travaux, le maître d'ouvrage est tenu d'en faire la déclaration immédiate auprès de l'autorité municipale qui saisira à son tour le service de l'archéologie (art. L. 531-14 du code du patrimoine).

Je vous remercie pour votre contribution à la sauvegarde et à la connaissance du patrimoine guyanais et vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de mes cordiales salutations.

our le Préfet de la Région Guyane et par délégation, Pour le Directeur des Affaires Culturelles par autorisation,

Mirhel VERROT

Le conservateur de l'archéologie

Nicolas Payraud

Rapport A79756

# Annexe 7. Note technique de dimensionnement des ouvrages hydrauliques

#### **EIFFAGE TRAVAUX PUBLICS**



TRAVAUX PUBLICS
GUYANE

DLE
OUTRE MER

PK1 – Route de DEGRAD DES CANNES 97343 CAYENNE CEDEX

Guyane

Code identification projet

A6-NC-2600Y00-X-0021-ETPG

EDITION: 1 REVISION: 3

Date édition ou dernière révision: 22/09/2015

Annexes Supplémentaires (pièces jointes manuellement): 
Référence d'Auteur: 
Langue d'origine du document : Français

Catégorie: 4

**PROJET: Ariane 6** 

TITRE DU DOCUMENT :

**DIFFUSION LIMITEE** 

Classification: 3

MSG A6-ELA4 Exécution Terrassement - Lot 01

Note Technique Dimensionnement des

**Ouvrages Hydrauliques** 

	NOM et SIGLE	DATE et SIGNATURE
Rédigé par	Bureau d'études technique GTI	
Vérifié par	F.OUSSAL DLE Outre-Mer	PO 6 06/10/15
Approuvé par	F.BIGAN EIFFAGE TP	06/10/2015
Bureau de Contrôle	Nom : Statut :	V
CNES	Nom: Statut :	

LISTE DE DIFFUSION	Nb
DLA/PSPS/IBT (Source + PDF pour SONIA)	1
Les signataires + liste de diffusion	
Pierre Guilhem (DLA/SDS)	
Claire Mazou (DLA/SDS)	
Cyril Blachon (INGEROP)	
Marie Lafon (INGEROP)	
Olivier Riff (SDS/G)	
Matthieu Dumont (SOCOTEC)	
Nathalie Butour (GEOTEC)	
Nathalie Pages (DLA/SDS)	
Emilie Grauby (SDS/G)	
Franck Bigan (EIFFAGE TP)	
Christian Combet (EIFFAGE TP)	
Jonathan Dailly (EIFFAGE TP)	
Christine Roux (EIFFAGE TP)	

Codes des Statuts

VSO Vu Sans Observation

VAO Vu avec Observation (Bloquant)

EIFFAGE TP FIFFAGE EIFFAGE TP OUTREMER	PK1 – Route de DEGRAD DES CANNES 97343 CAYENNE CEDEX			
Projet : ARIANE 6 DIFFUSION LIMITEE	A6-NC-2600Y00-X-0021-ETPG			
Titre: Note Technique DIMENSIONNEMENT DES OH	Page : <b>2/19</b>	Edition : 1	Révision : 3	Date : 06/10/2015

### RESUME D'AUTEUR :

Le	e document	expose	les	calculs	utilisés	pour	le	dimensionnement	des	ouvrages	hydrauliques	ďELA4,
dé	terminant le	s diamètr	es n	iominaux	des bus	ses à u	utilis	ser.		_		

#### **ETAT DES EVOLUTIONS**

Edition	Révision	Date	Objet de la modification
1	0	18/07/15	Edition originale
1	1	02/09/15	Modifications suivant la FOD du 24/07/15, réunion technique du 25/08/15 et compte-rendu de réunion semaine 35
1	2	22/09/15	Modifications suivant la FOD du 16/09/15 et la réunion de la semaine 38
1	3	06/10/15	Modifications suivant la FOD du 01/10/15 Les plans des OH 1, 11, 6, et 7 seront mis en cohérence avec la note de calcul.

## DEPARTEMENT DE LA GUYANE

## VILLE DE KOUROU

## **ARIANE 6**

Maître d'Ouvrage



#### **CNES**

Service Infrastructure - BP 726 97387 KOUROU Tel: 0594 25 62 25

Tel: 0594 25 62 25 Fax: 0594 25 62 26



#### **EIFFAGE**

ZI Collery 3 97302 CAYENNE Tel: 05 94 31 25 31 Fax: 05 94 30 54 12

Bureau d'études technique



#### **GUYANE TECHNIQUE INFRASTRUCTURE**

517 i, route de Suzini 97354 REMIRE-MONTJOLY

Tel: 0594 35 18 10 Fax: 0594 35 18 53

Phase

Intitulé document

**EXE** 

### NOTE DE CALCUL Dimensionnement des ouvrages

Date

Octobre 2015

Référence

15187-EXE-EPL-NT-001-F

Modification

Indice	Date	Objet	Emis	Vérif.
Α	02/07/15	Création du document	CYR	THB
F	05/10/15	Modification à la demande du CNES	CYR	ARL

### **SOMMAIRE**

AVA	NT-PROPOS	3
1	TOPOGRAPHIE DU SITE	4
2	DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS	5
3	DEBITS DES BASSINS VERSANTS	6
4	DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES HYDRAULIQUES	16

### **Avant-propos**

La présente note de calcul expose les calculs utilisés pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques du site d'Ariane 6.

## 1 Topographie du site

La figure ci-dessous présente la topographie du site à l'état initial, sur laquelle a été superposé le projet.

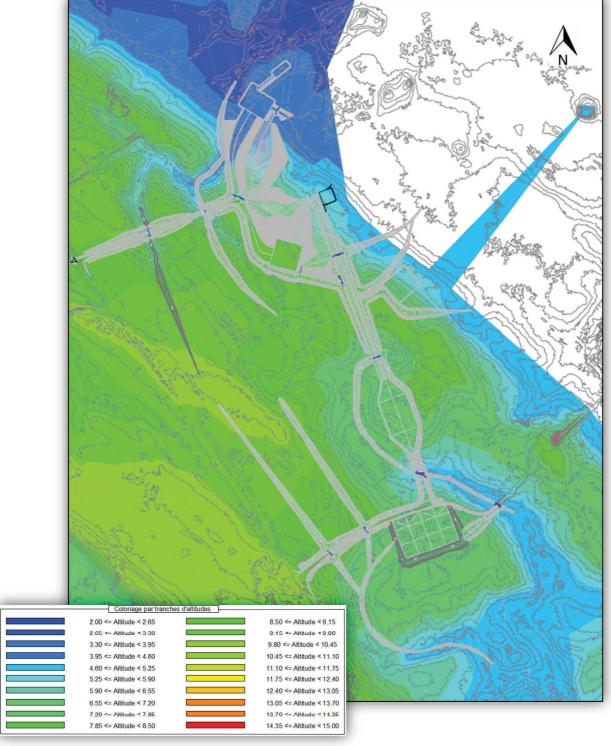


Figure 1 : Topographie de la zone du projet

# 2 Découpage des bassins versants

En fonction de la topographie actuelle, des exutoires identifiés et du projet, un ensemble de bassins versants a été dessiné, afin de récupérer l'ensemble des eaux pluviales de la zone d'étude. La figure ci-après, présente ces bassins versants et positionne les différents ouvrages hydrauliques prévus sur la zone.

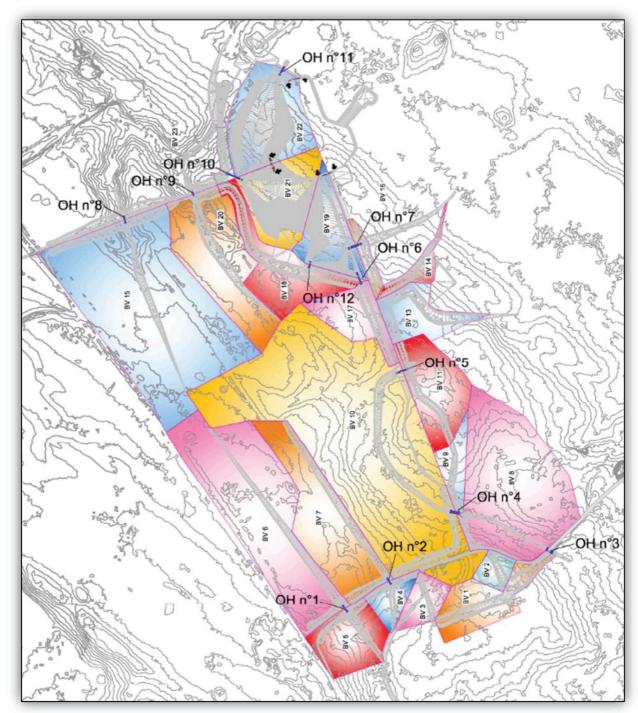


Figure 2 : Découpage des bassins versants et localisation des ouvrages hydrauliques

# 3 Débits des bassins versants

L'évaluation des débits des bassins-versants du projet a été réalisée selon la méthode d'«évaluation des débits caractéristiques sur les bassins versants non jaugés en Guyane» édité par la Direction Régional de l'Environnement de Guyane.

Les bassins versants du projet sont considérés comme des bassins versants ruraux ou semi-urbain.

Ainsi pour ce type de bassin versant la méthode rationnelle sera utilisée pour en déterminer les débits.

#### ✓ Méthode rationnelle

L'évaluation des débits par la méthode rationnelle se réalise selon la formule suivante :

$$Q_p = \frac{C.i.S}{360}$$

Où: i : intensité de précipitation en mm/h

C : coefficient de ruissellement S : superficie bassin versant en ha

Q<sub>p</sub>: débit de pointe décennal de l'hydrogramme en m<sup>3</sup>/s

Au sein de chaque bassin versant le coefficient de ruissellement sera pondéré en fonction des différentes surfaces présentes sur le bassin.

#### Remarques

- la méthode rationnelle permet d'estimer le débit de pointe généré sur des bassins versants présentant des caractéristiques homogènes et un réseau comportant peu de points d'entrée,
- elle n'intègre pas l'effet de stockage dans le réseau et conduit donc à un surdimensionnement des ouvrages.

### **Hypothèses**

- l'intensité de la pluie est uniforme sur l'ensemble du bassin versant,
- l'intensité de la pluie est constante sur toute la durée de celle-ci,
- homogénéité spatiale de la nature des surfaces réceptrices, autorisant la définition d'un coefficient de ruissellement C pour le bassin,
- la transformation de la pluie en ruissellement est linéaire,
- le coefficient de ruissellement C est considéré constant durant toute la durée de la pluie,
- le débit maximal correspond à des précipitations dont la durée est égale au temps de concentration du bassin versant.

Le calcul des débits des bassins versants a été réalisé selon deux hypothèses de données d'entrée présentées ci-après.

### √ Détermination du coefficient de ruissellement

Les tableaux suivants présentent les surfaces attribuées pour chaque coefficient de ruissellement. De manière générale, il a été attribué un coefficient de ruissellement de 0,3 pour les espaces végétalisés et un coefficient de ruissellement de 0.9 pour les voiries et autres surfaces bétonnées.

BV1	S (m²)	Sa (m²)	Cr	BV15	S (m²)	Sa (m²)	Cr
Espaces verts	28762	8629	0.3	Espaces verts	217505	65252	0.3
Surfaces imperméabilisés	11952	10757	0.9	Surfaces imperméabilisés	3951	3556	0.9
TOTAL	40714	19385	0.48	TOTAL	221456	68807	0.31
BV2	S (m²)	Sa (m²)	Cr	BV17	S (m²)	Sa (m²)	Cr
Espaces verts	4956	1487	0.3	Espaces verts	25351	7605	0.3
Surfaces imperméabilisés	5796	5216	0.9	Surfaces imperméabilisés	7312	6581	0.9
TOTAL	10752	6703	0.62	TOTAL	32663	14186	0.43
BV6	S (m²)	Sa (m²)	Cr	BV18	S (m²)	Sa (m²)	Cr
Espaces verts	146560	43968	0.3	Espaces verts	43647	13094	0.3
Surfaces imperméabilisés	1208	1087	0.9	Surfaces imperméabilisés	11146	10031	0.9
TOTAL	147768	45055	0.30	TOTAL	54793	23126	0.42
BV7	S (m²)	Sa (m²)	Cr	BV19	S (m²)	Sa (m²)	Cr
Espaces verts	82573	24772	0.3	Espaces verts	30587	9176	0.3
Surfaces imperméabilisés	957	861	0.9	Surfaces imperméabilisés	8754	7879	0.9
TOTAL	83530	25633	0.31	TOTAL	39341	17055	0.43
BV8	S (m²)	Sa (m²)	Cr	BV20	S (m²)	Sa (m²)	Cr
Espaces verts	134246	40274	0.3	Espaces verts	81981	24594	0.3
Surfaces imperméabilisés	1607	1446	0.9	Surfaces imperméabilisés	1152	1037	0.9
TOTAL	135853	41720	0.31	TOTAL	83133	25631	0.31
BV9	S (m²)	Sa (m²)	Cr	BV21	S (m²)	Sa (m²)	Cr
Espaces verts	11816	3545	0.3	Espaces verts	44066	13220	0.3
Surfaces imperméabilisés	4766	4289	0.9	Surfaces imperméabilisés	8002	7202	0.9
TOTAL	16582	7834	0.47	TOTAL	52068	20422	0.39
BV10	S (m²)	Sa (m²)	Cr	BV22	S (m²)	Sa (m²)	Cr
Espaces verts	295762	88729	0.3	Espaces verts	56967	17090	0.3
Surfaces imperméabilisés	34469	31022	0.9	Surfaces imperméabilisés	11381	10243	0.9
TOTAL	330231	119751	0.36	TOTAL	68348	27333	0.40
BV11	S (m²)	Sa (m²)	Cr				
Espaces verts	39702	11911	0.3				
Surfaces imperméabilisés	10575	9518	0.9				
TOTAL	50277	21429	0.42				

Les bassins versants n'ayant pas d'ouvrage hydraulique en aval n'ont pas fait l'objet de calcul de coefficient de ruissellement.

# ✓ <u>Détermination du temps de concentration</u>

Le temps de concentration sera déterminé en moyennant les résultats obtenus selon diverses formules.

# formule de Kirpich :

$$t_c(en min) = 0.0195 * L^{0.77} * P^{-0.385}$$

Avec:

L : longueur en m P : pente en m/m

#### - Formule de Passini

$$t_c(en min) = 6.48 * (S * L)^{0.33}/P^{0.5}$$

Avec:

S : surface en km<sup>2</sup> L : longueur en km P : pente en m/m

#### - Formule de Ventura

$$t_c(en min) = 7.62 * (S/P)^{0.5}$$

Avec:

S: surface en km<sup>2</sup> P: pente en m/m

### - Formule de Giandotti

$$t_c(en \ min) = \frac{0.4\sqrt{S} + 0.0015*L}{0.8\sqrt{(P*L)}}$$

Avec:

S : surface en ha L : longueur en m P : pente en m/m

### - Formule de Sogreah

$$t_c(en min) = 0.9 * S^{0.35} * C^{-0.35} * P^{-0.5}$$

Avec:

S : surface en ha L : longueur en m P : pente en m/m

C: Coefficient de ruissellement

Le tableau suivant présente les résultats des temps de concentration calculés pour les différents bassins versants.

BV	S(m²)	С	I(m/m)	L(km)	tc(min) Kirpish	tc(min) Passini	tc(min) Ventura	tc(min) Giandotti	tc(min) Sogreah	tc(min) moyen		
1	40 714	0.48	0.003	0.431	19	31	28	96	35	42		
2	10 752	0.62	0.010	0.118	5	7	8	41	11	14		
3												
4		Pas d'ouvrage hydraulique en aval										
5												
6	147 768	0.30	0.045	0.888	12	16	14	34	17	18		
7	83 530	0.31	0.003	0.598	25	44	40	115	52	55		
8	135 853	0.31	0.006	0.648	21	39	37	96	45	48		
9	16 582	0.47	0.011	0.342	10	11	9	40	13	17		
10	330 231	0.36	0.003	1.059	40	88	84	171	84	93		
11	50 277	0.42	0.003	0.294	16	32	34	117	43	48		
12				Bassin vers	sant n'existant plu	us après la suppres	ion de la plateform	ne ZCT				
13					Pas d'ouv	rage hydraulique e	un aval					
14					r as u ouv	rage riyuraurique e	:ii avai					
15	221 456	0.31	0.006	0.575	19	43	47	113	53	55		
16					Pas d'ouv	rage hydraulique e	n aval					
17	32 663	0.43	0.003	0.275	15	27	28	103	36	42		
18	54 793	0.42	0.004	0.577	21	32	28	87	34	40		
19	39 341	0.43	0.007	0.268	10	18	19	68	24	28		
20	83 133	0.31	0.005	0.485	18	32	31	91	40	42		
21	52 068	0.39	0.012	0.313	9	15	16	53	20	23		
22	68 348	0.40	0.008	0.351	11	21	22	70	27	30		

GTI 15187-EXE-EPL-NT-001-F Page 9 sur 17

Certains ouvrages hydrauliques récupèrent plusieurs bassins versants. Les temps de concentrations associés à ces « nouveaux » bassins versants ont donc été déterminés après le recalcule des paramètres suivants :

Association	$S_{eq}$	$C_{eq}$	l <sub>eq</sub>	L <sub>eq</sub>
Bassins en série	$\sum S_j$	$\frac{\sum C_j S_j}{\sum S_j}$	$\left[rac{\sum L_j}{\sum rac{L_j}{\sqrt{I_j}}} ight]^2$	$\sum L_j$
Bassins en parallèle	$\sum S_j$	$\frac{\sum C_j S_j}{\sum S_j}$	$\frac{\sum I_{j}Q_{pj}}{\sum Q_{pj}}$	${ m L}_{ m max}$

	S <sub>eq</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>eq</sub>	I <sub>eq</sub> (m/m)	L <sub>eq</sub> (km)	tc(min) Kirpish	tc(min) Passini	tc(min) Ventura	tc(min) Giandotti	tc(min) Sogreah	tc(min) moyen
<b>OH n°4</b> BV10+BV11	380 508	0.37	0.003	1.353	49	101	91	177	88	101
BV10+BV11+BV9	397 090	0.40	0.003	1.353	46	93	85	164	80	94
<b>OH n°3</b> BV10+BV11+BV9+ BV8	532 943	0.37	0.004	2.001	58	108	90	161	83	100
BV18+BV19	89 076	0.43	0.005	0.845	27	40	33	92	38	46
<b>OH n°7</b> BV17+BV18+BV19	126 772	0.43	0.004	0.845	29	49	43	109	46	55

GTI 15187-EXE-EPL-NT-001-F

Page 10 sur 17

# ✓ Calcul de l'intensité

L'intensité de la pluie se détermine suivant la formule suivante :

$$i = a * t_c^b$$

Avec a et b les coefficients de Montana fonction de la période de retour considéré et de la durée de pluie.

GTI a acheté auprès de Météo France les paramètres de Montana adaptés à la commune de Cayenne (Kourou ne disposant pas de donnée).

Les résultats seront donc présentés selon les 4 pas de temps suivants :

- Pluie de durée de 6 à 30 minutes,
- Pluie de durée de 15 minutes à 2 heures,
- Pluie de durée de 15 minutes à 6 heures,
- Pluie de durée de 6 à 24 heures.

# ✓ <u>Débits des différents bassins versants selon les coefficients de Montana pour un pas de temps de 6 minutes à 30 minutes</u>

# **Coefficient de Montana**

Durée de retour	a	- b
5 ans	3,758	0,316
10 ans	3,96	0,292
20 ans	4,032	0,254
30 ans	4,043	0,228
50 ans	3,951	0,186
100 ans	3,785	0,123

BV	S(m²)	С	I(m/m)	L(km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)			
1	40 714	0.48	0.003	0.431	42	143	772			
2	10 752	0.62	0.010	0.118	14	164	305			
3										
4			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ue en aval					
5										
6	147 768	0.30	0.045	0.888	18	159	1987			
7	83 530	0.31	0.003	0.598	55	139	987			
8	135 853	0.31	0.006	0.648	48	141	1636			
9	16 582	0.47	0.011	0.342	17	160	349			
10	330 231	0.36	0.003	1.059	93	130	4324			
11	50 277	0.42	0.003	0.294	48	141	828			
12		Bassin v	ersant n'existant	plus après la supp	resion de la platef	orme ZCT				
13			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ie en aval					
14			Pas u u	uvrage nyuraunqu	de ell avai					
15	221 456	0.31	0.006	0.575	55	139	2652			
16			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ue en aval					
17	32 663	0.43	0.003	0.275	42	143	565			
18	54 793	0.42	0.004	0.577	40	144	926			
19	39 341	0.43	0.007	0.268	28	151	715			
20	83 133	0.31	0.005	0.485	42	143	1020			
21	52 068	0.39	0.012	0.313	23	155	878			
22	68 348	0.40	0.008	0.351	30	149	1133			

	S <sub>eq</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>eq</sub>	I <sub>eq</sub> (m/m)	L <sub>eq</sub> (km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)
<b>OH n°4</b> BV10+BV11	380 508	0.37	0.003	1.353	101	129	5038
BV10+BV11+BV9	397 090	0.40	0.003	1.353	94	130	5685
<b>OH n°3</b> BV10+BV11+BV9+ BV8	532 943	0.37	0.004	2.001	100	129	7131
BV18+BV19	89 076	0.43	0.005	0.845	46	142	1497
<b>OH n°7</b> BV17+BV18+BV19	126 772	0.43	0.004	0.845	55	139	2094

# ✓ <u>Débits des différents bassins versants selon les coefficients de Montana pour un pas de temps de 15 minutes à 2 heures</u>

# **Coefficient de Montana**

Durée de retour	a	- b
5 ans	4,936	0,404
10 ans	5,456	0,398
20 ans	6,207	0,4
30 ans	6,73	0,402
50 ans	7,509	0,407
100 ans	8,813	0,416

BV	S(m²)	С	I(m/m)	L(km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)			
1	40 714	0.48	0.003	0.431	42	112	602			
2	10 752	0.62	0.010	0.118	14	175	326			
3										
4		Pas d'ouvrage hydraulique en aval								
5										
6	147 768	0.30	0.045	0.888	18	157	1971			
7	83 530	0.31	0.003	0.598	55	100	709			
8	135 853	0.31	0.006	0.648	48	106	1228			
9	16 582	0.47	0.011	0.342	17	163	355			
10	330 231	0.36	0.003	1.059	93	80	2665			
11	50 277	0.42	0.003	0.294	48	105	619			
12		Bassin v	ersant n'existant	plus après la supp	resion de la platef	orme ZCT				
13			Pac d'o	uvrage hydrauliqu	ie en aval					
14			r as u o	uvrage nyuraunqu	de eli avai					
15	221 456	0.31	0.006	0.575	55	100	1910			
16			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ue en aval					
17	32 663	0.43	0.003	0.275	42	112	441			
18	54 793	0.42	0.004	0.577	40	114	730			
19	39 341	0.43	0.007	0.268	28	133	629			
20	83 133	0.31	0.005	0.485	42	111	793			
21	52 068	0.39	0.012	0.313	23	145	820			
22	68 348	0.40	0.008	0.351	30	128	969			

	S <sub>eq</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>eq</sub>	I <sub>eq</sub> (m/m)	L <sub>eq</sub> (km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)
<b>OH n°4</b> BV10+BV11	380 508	0.37	0.003	1.353	101	77	3033
BV10+BV11+BV9	397 090	0.40	0.004	1.353	89	82	3571
<b>OH n°3</b> BV10+BV11+BV9+ BV8	532 943	0.37	0.004	2.001	97	79	4367
BV18+BV19	89 076	0.43	0.005	0.845	46	108	1135
<b>OH n°7</b> BV17+BV18+BV19	126 772	0.43	0.004	0.845	56	99	1499

# ✓ <u>Débits des différents bassins versants selon les coefficients de Montana pour un pas de temps de 15 minutes à 6 heures</u>

# **Coefficient de Montana**

Durée de retour	а	- b
5 ans	6,139	0,472
10 ans	6,82	0,467
20 ans	7,701	0,465
30 ans	8,386	0,467
50 ans	9,368	0,471
100 ans	11,077	0,48

BV	S(m²)	С	I(m/m)	L(km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)			
1	40 714	0.48	0.003	0.431	42	111	596			
2	10 752	0.62	0.010	0.118	14	186	345			
3										
4			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ue en aval					
5										
6	147 768	0.30	0.045	0.888	18	164	2056			
7	83 530	0.31	0.003	0.598	55	97	690			
8	135 853	0.31	0.006	0.648	48	104	1205			
9	16 582	0.47	0.011	0.342	17	171	372			
10	330 231	0.36	0.003	1.059	93	75	2505			
11	50 277	0.42	0.003	0.294	48	103	607			
12		Bassin v	ersant n'existant	plus après la supp	resion de la platef	orme ZCT				
13			Pac d'o	uvrage hydrauliqu	ie en aval					
14			r as u o	avrage nyuraunqu	de eli avai					
15	221 456	0.31	0.006	0.575	55	97	1858			
16			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ue en aval					
17	32 663	0.43	0.003	0.275	42	111	437			
18	54 793	0.42	0.004	0.577	40	113	724			
19	39 341	0.43	0.007	0.268	28	135	639			
20	83 133	0.31	0.005	0.485	42	110	785			
21	52 068	0.39	0.012	0.313	23	149	845			
22	68 348	0.40	0.008	0.351	30	129	979			

	S <sub>eq</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>eq</sub>	I <sub>eq</sub> (m/m)	L <sub>eq</sub> (km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)
<b>OH n°4</b> BV10+BV11	380 508	0.37	0.003	1.353	101	72	2837
BV10+BV11+BV9	397 090	0.40	0.004	1.353	88	77	3387
<b>OH n°3</b> BV10+BV11+BV9+ BV8	532 943	0.37	0.004	2.001	96	74	4113
BV18+BV19	89 076	0.43	0.005	0.845	46	106	1117
<b>OH n°7</b> BV17+BV18+BV19	126 772	0.43	0.004	0.845	56	96	1455

# ✓ <u>Débits des différents bassins versants selon les coefficients de Montana pour un pas de temps de 6 heures à 24 heures</u>

# **Coefficient de Montana**

Durée de retour	а	- b
5 ans	20.604	0.69
10 ans	25.236	0.701
20 ans	31.197	0.714
30 ans	35.32	0.722
50 ans	41.31	0.732
100 ans	51.3	0.747

BV	S(m²)	С	I(m/m)	L(km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)
1	40 714	0.48	0.003	0.431	42	189	1018
2	10 752	0.62	0.010	0.118	14	423	787
3							
4			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ue en aval		
5							
6	147 768	0.30	0.045	0.888	18	350	4375
7	83 530	0.31	0.003	0.598	55	154	1094
8	135 853	0.31	0.006	0.648	48	172	1989
9	16 582	0.47	0.011	0.342	17	373	811
10	330 231	0.36	0.003	1.059	93	104	3455
11	50 277	0.42	0.003	0.294	48	170	997
12		Bassin v	ersant n'existant	plus après la supp	resion de la platef	orme ZCT	
13			Pac d'o	uvrage hydrauliqı	ie en aval		
14			r as u o	avrage nyuraunqu	de eli avai		
15	221 456	0.31	0.006	0.575	55	155	2954
16			Pas d'o	uvrage hydrauliqu	ue en aval		
17	32 663	0.43	0.003	0.275	42	189	746
18	54 793	0.42	0.004	0.577	40	194	1249
19	39 341	0.43	0.007	0.268	28	257	1218
20	83 133	0.31	0.005	0.485	42	188	1337
21	52 068	0.39	0.012	0.313	23	300	1702
22	68 348	0.40	0.008	0.351	30	240	1820

	S <sub>eq</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>eq</sub>	I <sub>eq</sub> (m/m)	L <sub>eq</sub> (km)	tc(min) moyen	i(mm/h)	Qp(I/s)
<b>OH n°4</b> BV10+BV11	380 508	0.37	0.003	1.353	101	98	3830
BV10+BV11+BV9	397 090	0.40	0.004	1.353	83	113	4962
<b>OH n°3</b> BV10+BV11+BV9+ BV8	532 943	0.37	0.005	2.001	92	105	5816
BV18+BV19	89 076	0.43	0.005	0.845	46	176	1862
<b>OH n°7</b> BV17+BV18+BV19	126 772	0.43	0.004	0.845	56	151	2287

# 4 Dimensionnement des ouvrages hydrauliques

Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques s'obtient à partir de la formule de Manning-Strickler.

$$Q = Ks * Sh * Rh^{2/3} * p^{1/2}$$

où: - Q: le débit au sein du collecteur (m<sup>3</sup>/s)

- S<sub>h</sub>: la surface hydraulique, ie l'aire de la section mouillée par l'écoulement (m²)

-  $R_h$ : le rayon hydraulique (m) de la section avec  $R_h = S_h / P_m$  où  $P_m$  le périmètre mouillé (en

m)

- P: la pente de la canalisation (m/m)

 $-k_s$ : une constante de rugosité (ex. 120 pour du PVC, 90 pour du béton).

Le dimensionnement s'appuie sur l'hypothèse qu'au débit de pointe ou débit de projet  $Q_p$ , l'écoulement se réalise avec un taux de remplissage de 90% de la section du collecteur.

R<sub>h</sub> et S<sub>h</sub> étant fonction de h, la hauteur d'eau dans la canalisation et R le rayon de la canalisation, le diamètre commercial DN de la canalisation peut être déterminée avec précision. La constante de rugosité sera prise égale à 80.

#### O Pluie de durée de 6 minutes à 30 minutes

	Qp(I/s)	BV générateur de Q	i (%)	DN	Capacité totale de l'OH
OH n°1	1 987	=BV6	1	1000	2 657 l/s
OH n°2	987	=BV7	1	800	1 466 l/s
OH n°3	7 131	=BV8+BV9+BV10+BV11	0.6	4*1000	8 236 l/s
OH n°4	5 038	=BV10+BV11	0.6	3*1000	6 177 l/s
OH n°5	828	=BV11	1	800	1 466 l/s
OH n°6	565	=BV17	0.25	800	733 l/s
OH n°7	2 094	=BV17+BV18+BV19	0.8	1000	2 377 l/s
OH n°8	878	=BV21	1	800	1 466 l/s
OH n°9	1 133	=BV22	1	800	1 466 l/s
OH n°10	1 020	=BV20	1	800	1 466 l/s
OH n°11	2 652	=BV15	1	1000	2 658 l/s
OH n°12	926	=BV18	0.5	800	1 037 l/s

# O Pluie de durée de 15 minutes à 2 heures

	Qp(I/s)	BV générateur de Q	i (%)	DN	Capacité totale de l'OH
OH n°1	1 971	=BV6	1	1000	2 657 l/s
OH n°2	709	=BV7	1	800	1 466 l/s
OH n°3	4 367	=BV8+BV9+BV10+BV11	0.6	3*1000	6 177 l/s
OH n°4	3 033	=BV10+BV11	0.6	2*1000	4 118 l/s
OH n°5	619	=BV11	1	800	1 466 l/s
OH n°6	441	=BV17	0.25	800	733 l/s
OH n°7	1 499	=BV17+BV18+BV19	0.8	1000	2 377 l/s
OH n°8	820	=BV21	1	800	1 466 l/s
OH n°9	969	=BV22	1	800	1 466 l/s
OH n°10	793	=BV20	1	800	1 466 l/s
OH n°11	1 910	=BV15	1	1000	2 658 l/s
OH n°12	730	=BV18	0.5	800	1037 l/s

# O Pluie de durée de 15 minutes à 6 heures

	Qp(I/s)	générateur de Q	i (%)	DN	Capacité totale de l'OH
OH n°1	2 056	=BV6	1	1000	2 657 l/s
OH n°2	690	=BV7	1	800	1 466 l/s
OH n°3	4 113	=BV8+BV9+BV10+BV11	0.6	2*1000	4 118 l/s
OH n°4	2 837	=BV10+BV11	0.6	2*1000	4 118 l/s
OH n°5	607	=BV11	1	800	1 466 l/s
OH n°6	437	=BV17	0.25	800	733 l/s
OH n°7	1 455	=BV17+BV18+BV19	0.8	1000	2 377 l/s
OH n°8	845	=BV21	1	800	1 466 l/s
OH n°9	979	=BV22	1	800	1 466 l/s
OH n°10	785	=BV20	1	800	1 466 l/s
OH n°11	1 858	=BV15	1	1000	2 658 l/s
OH n°12	724	=BV18	0.5	800	1 037 l/s

# O Pluie de durée de 6 heures à 24 heures

	Qp(I/s)	BV générateur de Q	i (%)	DN	Capacité totale de l'OH
OH n°1	4 375	=BV6	1	2*1000	5 318 l/s
OH n°2	1 094	=BV7	1	800	1 466 l/s
OH n°3	5 816	=BV8+BV9+BV10+BV11	0.6	3*1000	6 177 l/s
OH n°4	3 830	=BV10+BV11	0.6	2*1000	4 118 l/s
OH n°5	997	=BV11	1	800	1 466 l/s
OH n°6	746	=BV17	0.25	1000	1 329 l/s
OH n°7	2 287	=BV17+BV18+BV19	0.8	1000	2 377 l/s
OH n°8	1 702	=BV21	1	1000	2 658 l/s
OH n°9	1 820	=BV22	1	1000	2 658 l/s
OH n°10	1 337	=BV20	1	800	1 466 l/s
OH n°11	2 954	=BV15	1	2*1000	5 318 l/s
OH n°12	1249	=BV18	0.5	1000	1 879 l/s

Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) Dossier de demande d'Autorisation Loi sur l'Eau

Rapport A79756

# Annexe 8. Fiche technique des séparateurs d'hydrocarbures



# Séparateurs à Hydrocarbures CE 5mg/l avec débourbeur V100

# **POLYETHYLENE**

EN858-1



# DEFINITION TECHNIQUE

Un séparateur à hydrocarbures est un appareil destiné à piéger les hydrocarbures en suspension dans les eaux usées. Il est obligatoirement précédé d'un débourbeur qui arrêtera les matières lourdes.

Le décret N°77-254 du 8 mars 1977 interdit le déversement dans les eaux superficielles, souterraines ou dans la rue des lubrifiants ou huiles neufs ou usagés.

Les séparateurs à hydrocarbures avec cellules coalescentes conviennent parfaltement pour le traitement d'eaux provenant de lieux soumis aux exigences de l'arrêté 261 Bis, rubrique 1434 : liquides inflammables (arrêté du 07/01/03) (stations services, postes de distribution de carburants, etc...).

Deux types de séparateurs sont disponibles :

- avec couvercle rectangulaire polyéthylène
- avec amorce circulaire diamètre 600 (prévoir un tampon fonte adapté à la charge roulante)

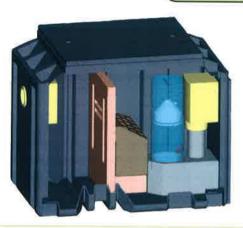
L'alarme de niveau des hydrocarbures est obligatoire en équipement complémentaire sauf dispense spéciale des autorités locales,

### CARACTERISTIQUES

- Capacité de rétention : 10 l par l/s - Capacité de traitement : 1,5 à 15 l/s
- Le volume du débourbeur est calculé sur la base de 100 l par l/s
- Rendement séparatif : 99,88 % (inférieur à 5 mg/l) pour une densité de 0,85,

### FONCTIONNEMENT

Le fonctionnement du séparateur d'hydrocarbures est basé sur la séparation gravitaire de matières non solubles dans l'eau. Les eaux chargées d'hydrocarbures pénètrent dans l'appareil où la paroi plongeante les obligent à descendre, limitant les turbulences de surface. Dans la partie centrale de l'appareil, les hydrocarbures de densité inférieure à celle de l'eau remontent en surface où ils se retrouvent piégés, un système d'évacutation avec flotteur situé en partie basse permet d'obturer l'appareil lorsque le niveau de rétention des hydrocarbures est atteint.



# INSTALLATION

Voir fiche P041 pour implantation en terrain stabilisé, non hydromorphe et sans nappe phréatique.

L'appareil sera enterré, le plus près possible de l'endroit à traiter.

Le fond de la fouille devra être parfaitement plat et recouvert de 10 cm de sable. Le remblai se fera avec du sable, et en aucun cas, avec de la pierre, du gravier.

En cas de passage de véhicules, de surcharges, ou de hauteur de remblai supérieure à 50 cm, il y a lieu de couler une dalle béton prenant appui sur le terrain non remué de manière à ce que le séparateur ne subisse pas directement les charges,

Option: Pour les appareils SH2/6643/01, SH2/6643/03 et SH2/6643/06, une réhausse en polyéthylèrie (Réf.RH6069), réglable en hauteur de 300 à 450 mm est disponible.

# ENTRETIEN

Voir fiche E101

L'appareil en polyéthylène est insensible à la corrosion et ne nécessite pas d'entretien particulier,

Veiller périodiquement à ce que la ventilation et le dégrilleur ne soient pas obstruées,

Dès que la capacité de rétention est atteinte, il faut vidanger les hydrocarbures. Tous les ans, faire une vidange complète de l'appareil et nettoyer la boîte coalescente en l'extrayant de son support. Aussitôt après la vidange, l'appareil doit être remis en eau et il faut vérifier que l'obturateur flotte convenablement au niveau supérieur de l'eau,

Dans certains cas d'utilisation, il y a lieu d'augmenter le nombre des vidanges.

En cas de présence de nappe phréatique ou de poches d'eau, les vidanges doivent être réalisées dans les périodes les moins pluvieuses.

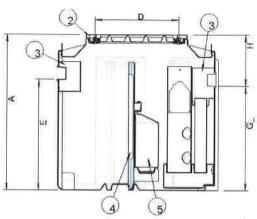


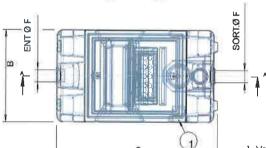
# Séparateurs à Hydrocarbures CE 5mg/l avec débourbeur V100

# **POLYETHYLENE**

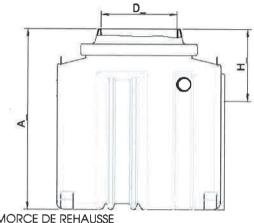
# Redonnons le meilleur à la terre

#### APPAREIL AVEC TAMPON PE

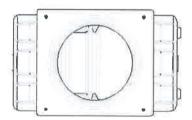




### APPAREIL AVEC AMORCE DE REHAUSSE PE







- 1. Ventilation Ø 100 2. Tampon PE avec serrure
- 3. Bolte entrée/sortle
- Dégrilleur
   Dispositif de coalescence

Référence	Tallle	Nb amorces ou tampons	Α	В	С	D	E	F	G	н	Vol. Débourbeur	Vol Séparateui
SH2/6643/01	1,5	1 tampon	970	760	1190	600x690	600	110	550	420	150	210
SH2/6643/01/00	1.5	1 amorce	1280	760	1190	600	600	110	550	570	150	210
SH2/6643/03	3	1 tampon	1280	760	1320	600x690	910	110	860	420	300	420
SH2/6643/03/00	3	1 amorce	1430	760	1320	600	910	110	860	570	300	420
SH2/6643/06	6	1 tampon	1580	850	1910	600x690	1100	160	1050	530	680	720
SH2/6643/06/00	6	1 amorce	1730	850	1910	600	1100	160	1050	680	680	720
SH2/6643/08	8	2 tampons	1630	940	2160	600x690	1150	160	1100	530	930	870
SH2/6643/08/00	8	2 amorces	1780	940	2160	600	1150	160	1100	680	930	870
SH2/6643/10	10	2 tampons	1630	940	2400	600x690	1150	160	1100	530	1100	970
SH2/6643/10/00	10	2 amorces	1780	940	2400	600	1150	160	1100	680	1100	970
SH2/6643/15	15	2 tampons	1895	1540	2340	590x1140	1300	200	1250	645	1800	1615
SH2/6643/15/00	15	2 amorces	2050	1540	2340	750	1300	200	1250	800	1800	1615

Options:

ANH22/14320 ANH22/14506 OD2/105

RH6069

Alarme de niveau d'hydrocarbures à allmentation électrique

Alarme de niveau d'hydrocarbures à panneau solaire

Dispositif d'extraction DN80

Réhausse rectangulaire réglable en polyéthylène pour SH2/6643/01, SH2/6643/03 et SH2/6643/06

Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) Dossier de demande d'Autorisation Loi sur l'Eau

Rapport A79756

Annexe 9. Plan de Mesures Environnement du vol A 227.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16 - 307

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date

: 01/04/2016

Page : 1/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

# RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

	Nom et Sigle	Date et Signature
Préparé par	CHRETIEN A.	Allandalas
	SDP/ES	2 5 MAI 2016
Vérifié par	LOSADA C.	DOMON
	SDP/ES	1 9 MAI 2016
Approuvé	RICHARD S.	
par	SDP/ES	25/05/16

Application autorisée	TRINCHERO J.P.	2 5 MAI 2016
par	SDP/ES	

# **DIFFUSION**

destinataire	Nb
ADEME	1
AE/DP/K	1
CG/COM	1
DEAL	1
ESA/K	1
IRD	1
MAIRIE DE KOUROU	1
MAIRIE DE SINNAMARY	1
ONF	1
ORA GUYANE	1
SDP/ES	1
S.P.P.P.I.	1

Nombre total d'exemplaires : 12



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 2/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

# REPERTOIRE DES MODIFICATIONS

Ed/Rév	Date	Pages Modifiées	Objet de la modification
01/00	01/04/2016	TOUTES	CREATION / CHRETIEN A.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 3/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

# **SOMMAIRE**

1.	O	BJET – DOMAINE D'APPLICATION	5
2.	D	OCUMENTS DE REFERENCE	6
2	.1. .2. .3.		6
3.	DI	EFINITIONS ET SIGLES	7
_		DEFINITIONS	
		RAPPELS CONCERNANT LE PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 OL 227	
5.	L	OCALISATION DES POINTS DE MESURES	10
		LOCALISATION DES POINTS D'ECHANTILLONNAGE POUR LE CHAMP PROCHE	
6.	LE	ES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	12
6	.1. .2. .3. .4.	DONNEES BRUTES DU RADIOSONDAGE 4R101115	16 17
7.		SUIVI DES RETOMBEES CHIMIQUES GAZEUSES ET PARTICULAIRES EN CHAMP ROCHE, MOYEN ET LOINTAIN	
7	7.2. 7.2 7.2	OBJECTIF DES MESURESRESULTATS DES MESURES	21 <i>22</i> 23
8.	M	ESURE EN CONTINU DE LA POLLUTION GAZEUSE EN ACIDE CHLORHYDRIQUE	25
		OBJECTIF DES MESURES	
9.	M	ESURE DE L'IMPACT DU LANCEMENT VOL 227 SUR LA VEGETATION	26
9	.2. 9.2 9.2	OBJECTIF DES MESURES RESULTATS DES MESURES	27 27 27
10.	M	ESURE DE LA QUALITE DE L'EAU DE LA CRIQUE KAROUABO	28
1	0.2.	. Objectif	28



Réf.	:	CG/SDP/ES/N°16-307
------	---	--------------------

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 4/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

11. CONCLUSIONS GENERALES SUR LE SUIVI DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEM DU LANCEUR ARIANE 5 VOL 227	
12. ANNEXE 1 - RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIAN	
VOL A227 REALISE PAR CI/ESQS (DOCUMENT DE 17 PAGES)	32



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 5/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

# 1. OBJET - DOMAINE D'APPLICATION

Ce document a pour objet de présenter les résultats des mesures d'impact sur l'environnement réalisées lors du lancement d'**Ariane 5** qui transportait les satellites **ARABSAT-6B et GSAT-15**.

Le vol Ariane 227 a eu lieu le 10 novembre 2015 à 18 heures 34 minutes en heure locale, soit à 21 heures 34 minutes, en temps universel.

Ce document est élaboré pour répondre aux objectifs suivants :

- se conformer aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter l'Ensemble de Lancement Ariane numéro 3 (ELA3) [DA1],
- confirmer et enrichir les résultats obtenus lors des essais au banc et lors des lancements Ariane 5.
- confirmer les conclusions inscrites dans l'étude d'impact réalisée dans le cadre de la constitution du Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter l'Ensemble de Lancement Ariane n°3.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 6/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

# 2. DOCUMENTS DE REFERENCE

# 2.1. Documents applicables

[DA1] Arrêté Numéro 1632/1D/1B/ENV du 24 juillet 2006 autorisant la Société Arianespace, sise boulevard de l'Europe - BP177- 91000 Evry à exploiter l'ensemble de lancement Ariane (ELA), sur la commune de Kourou

[DA2] OA5-PCO-83-7376-CNES – Préparation du plan de mesures environnement Ariane 5.

**[DA3]** CSG-ID-S3X-495-SEER - Description et exploitation des plans de mesures Ariane 5 et des mesures environnement.

### 2.2. Documents de référence

[DR1] CG/SDP/ES/N°16-228 – Plan de mesures Environnement Ariane 5, Vega et Soyuz – Centre Spatial Guyanais.

[DR2] Rapport final du groupe d'experts IRD, CNRS, INRA – Impacts des activités futures d'Ariane 5 sur l'environnement humain et naturel – Contrat de consultance IRD 9086-01/CNES/2129 – Janvier 2003.

[DR3] INERIS DRC-02-37656-AIRE n°656b-MRa-CFe : Aide à la définition d'une stratégie de surveillance de la qualité de l'air dans les zones habitées autour du CSG – DRIRE Antilles – Guyane – Décembre 2002.

[DR4] CG/SDP/ES/2006/N°1263 - Note relative au plan de mesures Environnement Ariane 5.

[DR5] CG/SDP/ES/2009/N°946 - Note relative à l'utilisation des prévisions CEP pour la mise en place des capteurs du plan de mesures Environnement Ariane 5.

# 2.3. Gestionnaire technique du document

Le service SDP/ES (Environnement et Sauvegarde Sol) est le gestionnaire technique de ce document.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 7/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

### 3. DEFINITIONS ET SIGLES

# 3.1. Définitions

Sans objet

# 3.2. Sigles

 $Al_2O_3$ : Alumine

Al<sup>3</sup>+ : Ion Aluminium

AFNOR: Association Française de Normalisation

ARTA : Accompagnement de Recherche et de Technologie Ariane (Programme d')

BAF : Bâtiment d'Assemblage Final

BCS : Bureau de coordination Sauvegarde

BLA : Base de Lancement Ariane

Ca : Calcium

Cl : Ion Chlorure

Cl : Contrat Industriel

CL : Champ Lointain

CMCK : Centre Médico-Chirurgical de KourouCNES : Centre National d'Etudes Spatiales

CODEX : Collecte de Données Environnement eXtérieur du CSG (Réseau de)

CP : Champ Proche
CT : Centre Technique

CSG : Centre Spatial Guyanais

dB : Décibel

DBO<sub>5</sub> : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours

DCO : Demande Chimique en Oxygène
ELA : Ensemble de Lancement ARIANE
EAP : Etage d'Accélération à Poudre
EPC : Etage Principal Cryogénique
EPS : Etage à Propergol Stockable
ESQS : Europe Spatiale Qualité Sécurité
GPS : Système de Positionnement Global

H<sub>2</sub> : Dihydrogène

HC : Hydrocarbures imbrûlésHCI : Acide Chlorhydrique



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 8/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement INERIS : Institut Nationale de l'Environnement Industriel et des Risques

IRD : Institut de Recherche et de Développement

K : Potassium

LD : Limite de Détection LH<sub>2</sub> : Dihydrogène Liquide

MEST : Matières En Suspension Totales

Mg : Magnésium

MMH : Mono Méthyl Hydrazine NaCl : Chlorure de Sodium

 $N_2H_4$ : Hydrazine

N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> : Peroxyde d'Azote
 NO<sub>2</sub> : Dioxyde d'Azote
 NO<sub>x</sub> : Oxyde d'Azote
 pH : Potentiel Hydrogène

ppb : Partie par milliard en volume (10-9), soit 1 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

ppm : Partie par million RN1 : Route Nationale 1

SARRIM: « Stratified Atmosphere Release of Rockets Impact Model »

SPM : « Single Point Monitor »

UDMH : Unsymetrical Di MethylHydrazine (Diméthyl hydrazine asymétrique)

VLI : Vitesse Limite d'Impact

VTR : Valeur Toxicologique de Référence

ZL3 : Zone de Lancement n°3ZP : Zone de Préparation



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 9/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

# 4. RAPPELS CONCERNANT LE PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 Vol 227

Le plan de mesures environnement permet de quantifier et de surveiller les retombées en alumine et en acide chlorhydrique issues du 1<sup>er</sup> étage d'Ariane (2 EAP constitués de 240 tonnes de propergol solide chacun, soit 480 tonnes au total).

Pour rappel, les domaines couverts par ce plan de mesures Ariane 5 Vol 227 [DR1] sont les suivants :

- Mesurer, en temps réel et en différents lieux (villes de Kourou, de Sinnamary, le Centre Technique du CSG et aux sites d'observation des lancements), les concentrations atmosphériques en gaz chlorhydrique, en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et en produits hydrazinés par l'intermédiaire d'analyseurs de type Single Point Monitor (SPM-Honeywell); ces derniers constituant le réseau CODEX. Les composés suivis ne sont émis qu'en cas de fonctionnement dégradé (accident) du lanceur.
- Mesurer les concentrations en champs proche, moyen et lointain, des retombées chimiques particulaires en alumine et en acide chlorhydrique (ou chlorure d'hydrogène) ainsi que les retombées chimiques gazeuses en gaz chlorhydrique.

Cette démarche permettra également de réaliser une corrélation avec les résultats trouvés avec un logiciel de modélisation nommé « Stratified Atmosphere Release of Rockets Impact Model » (SARRIM).

#### Nota:

La mise en place et le retrait du dispositif de suivi de la qualité de l'air et l'activation du réseau CODEX (Single Point Monitor de marque Honeywell) ont été réalisés par le Cl/ESQS/ES. Pour rappel, les « SPM-Honeywell » sont entretenus et étalonnés par le laboratoire de chimie du CSG (Cl/SNECMA).

En outre, l'évaluation de la qualité (et ainsi la conformité) des eaux des carneaux de la ZL3 avant rejet dans le milieu naturel est réalisée par l'établissement Arianespace.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 10/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

### 5. LOCALISATION DES POINTS DE MESURES

La localisation des points de mesures et leur distance par rapport à la ZL3 sont présentées au paragraphe 3 de l'Annexe 1 du présent document.

<u>Tableau 1</u>: Récapitulatif de l'implantation des capteurs de mesure.

		EMPLACEMENT	DISTANCE ZL3 (m)	SPM - HONEYWELL
AIR	СРХ	10 points en champ proche (CP)	Confer le paragraphe 3 de l'Annexe 1	
Ain	CLX	35 points en champ lointain (CL)		
EAU		Crique Karouabo	2433 mètres	de la ZL3
FLORE	CP04	Chemin de ronde ZL3 – milieu Zone 45	445 mètres d	de la ZL3
PLORE	CL08	Parking de l'ancienne RN1	1 874 mètres	de la ZL3

Le détail des instruments mis en place est présenté au paragraphe 2 de l'Annexe 1.

Au total, cette partie du plan de mesures environnement du Vol A227 représente soixante huit capteurs répartis selon les équipements suivants :

- 45 bacs à eau, (chaque bac reposant à 1,5 m de hauteur sur un trépied),
- 4 SPM-Honeywell mobiles (HCl en continu),
- 8 SPM-Honeywell fixes, chacun comprenant :
  - o 1 SPM pour HCl
  - o 1 SPM pour l'hydrazine
  - o 1 SPM pour le NO<sub>2</sub>.
- 1 préleveur d'eau automatique installé sur le pont de la rivière Karouabo.
- 5 pluviolessivats installés en CP04 et 5 pluviolessivats installés en CL08.

# 5.1. Localisation des points d'échantillonnage pour le champ proche

Pour le lancement Ariane 5 Vol A227, ont été installés :

- sur 10 sites : des bacs à eau pour le suivi des retombées chimiques et particulaires du nuage de combustion d'Ariane 5,
- 1 SPM-Honeywell mobile ( HCl en continu)
- 5 pluviolessivats installés en CP04,
- 1 préleveur d'eau automatique installé sur le pont de la rivière Karouabo.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 11/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

# 5.2. Localisation des points de mesures pour les champs moyen et lointain

En champs moyen et lointain, on dénombre :

- sur 35 sites : des bacs à eau pour le suivi des retombées chimiques et particulaires du nuage de combustion d'Ariane 5,
- 3 SPM-Honeywell mobiles (HCl en continu).
- 5 pluviolessivats installé en CL08.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 12/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### 6. Les conditions meteorologiques

La localisation du nuage de combustion d'Ariane 5 peut varier à chaque lancement. Cette localisation ne peut être connue à l'avance du fait de la spécificité de la climatologie locale.

Afin d'optimiser l'emplacement des capteurs sur la trajectoire la plus probable du nuage, un radiosondage (réalisé au plus proche du H0) ainsi qu'une prévision météorologique (réalisée pour une échéance proche du H0) ont été utilisés.

Au moyen de SARRIM, des modélisations des conditions météorologiques du jour du lancement ont été effectuées telles que :

- Les résultats de simulation obtenus à partir des données météorologiques prévisionnelles (CEP ou ARPEGE) ont permis de <u>choisir l'option de pose</u> des capteurs [DR5],
- Les résultats de simulation obtenus à partir du radiosondage effectué en chronologie positive (hauteur de stabilisation, déplacement du nuage, etc.) pourront être corrélés aux valeurs de terrain (présentées aux paragraphes 6 et 7 du présent document).

La comparaison des résultats issus de ces deux modélisations permet d'apprécier l'efficacité du modèle et d'attester sa cohérence avec la réalité du terrain.

# 6.1. Simulation SARRIM à partir de données prévisionnelles

Les données d'entrée nécessaires à la simulation sont les suivantes :

- Les caractéristiques du lanceur,
- La position géographique de la zone de lancement (latitude, longitude),
- Les données météorologiques prévisionnelles issues de CEP modèle prévisionnel de profils thermodynamiques – confer la note),
- etc.

<u>Nota</u>: CEP est un modèle numérique c'est-à-dire un programme informatique qui modélise l'évolution de l'atmosphère avec un maillage (spatial et temporel) donné. Les résultats fournis par ce modèle permettent de prévoir le temps (conditions météorologiques) qu'il devrait faire pour les heures, jours ou semaines qui viennent.

Les résultats de la simulation sont récapitulés dans le tableau de la page suivante.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 13/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

<u>Tableau 2</u>: Synthèse des résultats obtenus suite à la modélisation SARRIM à partir des données prévisionnelles CEP (2C111115.txt).

HAUTEUR DE STABILISATION DU NUAGE (m)	1024			
BASSES COUCHES (0 → HAUTEUR DE STABILISATION)				
- Vitesse moyenne des vents ( <b>m</b> / <b>s</b> )	8,1			
- Direction moyenne des vents (°)	87			
⇒ Les vents sont orientés vers	Agami			
HAUTES COUCHES (HAUTEUR DE STABILISATION → 4000 M)				
- Vitesse moyenne des vents ( <b>m</b> / <b>s</b> )	9,7			
- Direction moyenne des vents (°)	97			
⇒ Les vents sont orientés vers	Entre Agami et Diane			

Les Figures1 et 2 présentent la prévision des directions du nuage de combustion au H0.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

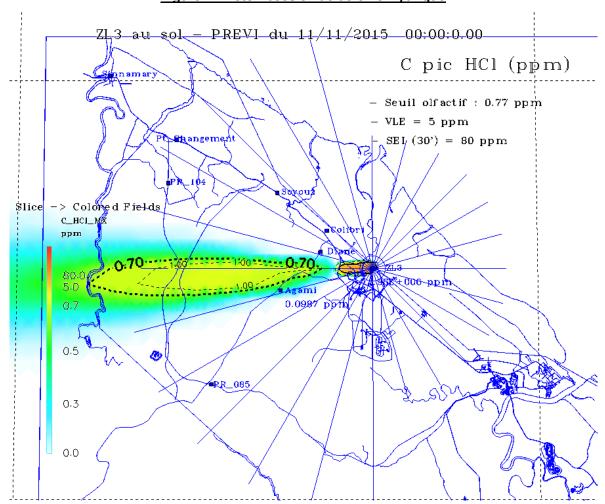
Date : 01/04/2016

Page : 14/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

Figure 1 : Retombées en acide chlorhydrique





Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

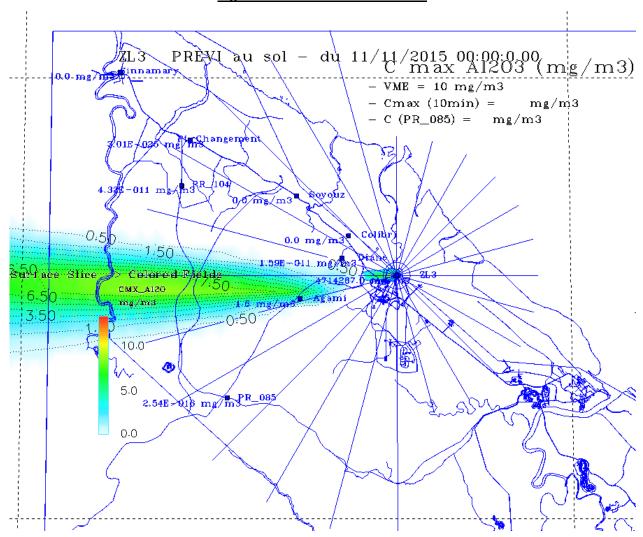
Date : 01/04/2016

Page : 15/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

Figure 2 : Retombées en alumine





Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 16/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

## 6.2. Données brutes du radiosondage 4R101115

Le jour du lancement, à H0 + 23 minutes, un radiosondage (RS) spécifique a été effectué (référence 4R101115.txt du 10 novembre 2015).

Sur trois cent vingt-cinq couches distinctes, le RS donne des informations tous les cent mètres et permet ainsi d'effectuer une simulation avec les paramètres météorologiques les plus représentatifs du H0.

<u>Tableau 3</u>: Données météorologiques issues du radiosondage 4R101115.txt pour les couches atmosphériques représentatives.

ALTITUDE (mètres)	PRESSION (mb)	VITESSE DU VENT (m/s)	VENT EN PROVENANCE (°)	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITE (%)
12	1009,8	2,0	100	26,9	88,0
100	999,8	5,2	89	26,9	81,7
500	955,6	8,3	100	23,7	84,6
1000	<b>1000</b> 902,4 10,7		99	22,0	52,2
1500	851,7	10,7	98	19,0	56,1
2000	803,3	9,0	97	16,0	53,9
2500	757,2	9,9	113	12,6	57,1
3000	713,2 12,0		94	10,2	42,5
3500	<b>3500</b> 671,3 9,9		85	7,1	50,4
4000	631,7	8,0	78	5,8	51,7



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 17/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### 6.3. Simulation SARRIM à partir du radiosondage

Les données d'entrée nécessaires à la simulation sont les suivantes :

- Les caractéristiques du lanceur,
- La position géographique de la zone de lancement (latitude, longitude),
- Les données météorologiques recueillies à l'aide d'un radiosondage,
- etc.

Au moyen des données issues de la modélisation SARRIM, la hauteur à laquelle le nuage de combustion se stabilise ainsi que la direction et la vitesse qu'il prend dans les basses et les hautes couches de l'atmosphère sont déterminées. Les résultats sont synthétisés dans le tableau cidessous.

<u>Tableau 4</u> : Synthèse des résultats obtenus suite à la modélisation SARRIM à partir du radiosondage 4R101115.txt.

HAUTEUR DE STABILISATION DU NUAGE (m)	1085							
BASSES COUCHES DE L'ATMOSPHERE (pour une altitude allant du sol jusqu'à la hauteur de stabilisation)								
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	8,0							
- Direction moyenne des vents (°)	96							
⇒ Les vents sont orientés vers	Entre Agami et Diane							
HAUTES COUCHES DE L'ATMOSPHERE (pour une altitude al jusqu'à 4000 m)	lant de la hauteur de stabilisation							
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	10,0							
- Direction moyenne des vents (°)	97							
⇒ Les vents sont orientés vers	Entre Agami et Diane							

Les Figures 3<u>Figure 3</u> et 4 ci-après présentent les directions prises par le nuage de combustion au H0 + 23 minutes.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

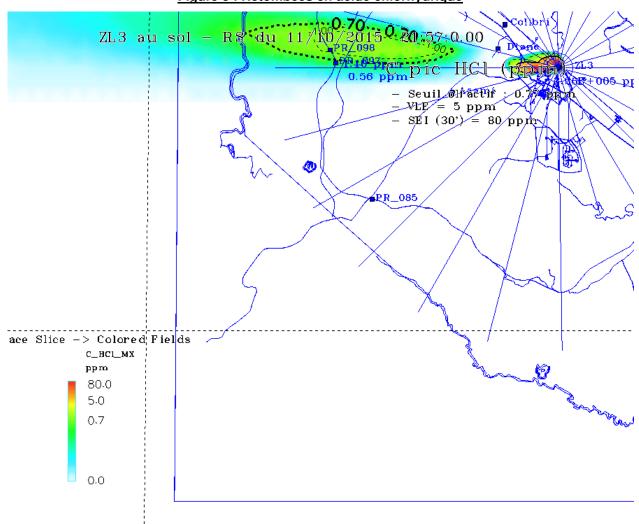
Date : 01/04/2016

Page : 18/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

Figure 3 : Retombées en acide chlorhydrique





Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

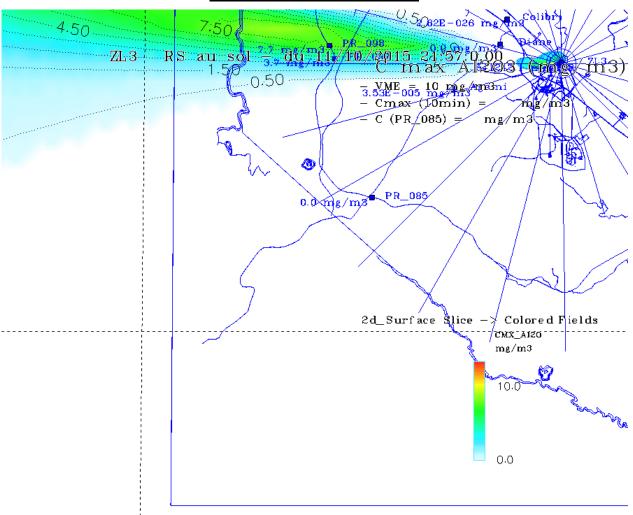
Date : 01/04/2016

Page : 19/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

Figure 4 : Retombées en alumine





Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 20/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

## 6.4. Comparaison des résultats des simulations réalisées à partir du radiosondage et des données prévisionnelles CEP

L'optimisation de l'emplacement des capteurs en champ lointain a été réalisée au moyen de la simulation SARRIM effectuée avec les données prévisionnelles CEP pour le J0 à H0. Un écart non significatif entre la direction calculée par SARRIM avec les données CEP et celle prise par le radiosondage H0 + 23 minutes est observé (écart de 10 %).

Pour rappel, les capteurs ont été implantés suivant la situation «**Agami** », à savoir Ouest /Nord—Ouest (confer le *paragraphe 3. de l'Annexe I* du présent document).

Malgré l'écart observé (écart de 10 %) sur la direction du nuage des deux modélisations, les capteurs ont correctement été implantés.

Ces derniers ont tous été soumis aux retombées provenant du nuage de combustion d'Ariane 5.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 21/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

## 7. SUIVI DES RETOMBEES CHIMIQUES GAZEUSES ET PARTICULAIRES EN CHAMPS PROCHE, MOYEN ET LOINTAIN

## 7.1. Objectif des mesures

Les mesures des retombées chimiques gazeuses et particulaires ont pour objectif d'évaluer les retombées issues de la combustion des EAP lors des lancements Ariane 5.

Pour cela, le dispositif mis en œuvre a pour but de mesurer les retombées sédimentables réalisées au moyen de quarante-cinq pièges à eau disposés à 1,50 mètre de hauteur (conformément à la norme AFNOR NF X 43-006).

Les paramètres suivis sont :

- ✓ le pH (en unité pH),
- ✓ la conductivité (en µS/cm à 25°C),
- ✓ les concentrations en ions chlorure (exprimés en mg/L puis en mg/m²),
- ✓ les concentrations en aluminium dissous, particulaire et total (exprimés en mg/L puis en mg/m²).

Un rappel sur les limites réglementaires de toxicité des principaux produits émis par le lanceur Ariane 5 est fait au *paragraphe 7 de l'Annexe 1* du présent document.

#### 7.2. Résultats des mesures

Tous les résultats bruts sont synthétisés au paragraphe 4 de l'Annexe 1 du présent document.

<u>Remarque</u>: Durant les 48 heures d'exposition, 0,2 mm de pluie ont été enregistrés. En conséquence de cette faible précipitation et du fort ensoleillement, le volume moyen

des échantillons a fortement diminué (volume moyen recueilli 324 ml au lieu de 500

ml).



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 22/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### 7.2.1. Analyse des retombées en alumine particulaire sédimentable

<u>Tableau 5</u>: Points de mesure présentant des concentrations maximales en champ proche et en champ lointain

		ALUMINE PARTICULAIRE	
	Concentration Maximale (mg/m²)	Point de mesure	Distance de la ZL3 (m)
Champ proche	38,86	CP04 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 48 et 47	445
Champ lointain	2,34	CL 20 : Piste Agami – PK10 après portail	10580,5

#### Remarques:

- Les concentrations mesurées en champ proche sont nettement supérieures à celles quantifiées en champs moyen et lointain. Par ailleurs, les concentrations les plus significatives, au-delà du pic enregistré au point CP04, ont été détectées sur les points CP01 (10,63 mg/m², implanté à 362 mètres) et CP03 (30,31 mg/m², implanté à 277 mètres). Pour les points CP 07 à CP 10 les teneurs restent non détectables.
- De plus, il est intéressant de souligner que les valeurs en alumine enregistrées en champ lointain ne sont pas représentatives de la trace du nuage d'Ariane 5. Ainsi, on peut conclure que les résultats sont identiques et comparables au bruit de fond naturel ambiant.
- Le point CL16 qui présente une concentration supérieure aux données du champ proche (59,83 mg/m²) n'a pas été pris en compte dans le tableau ci-dessus. Cette valeur est à corréler avec le soulèvement massif de poussières au passage des bus sur la piste Agami.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 23/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

## 7.2.2. Analyse des retombées chimiques gazeuses et particulaires d'acide chlorhydrique

<u>Tableau 6</u>: Points de mesure présentant des concentrations maximales en champ proche et en champ lointain

		Ions Chlorures			
	Concentration Maximale (mg/m²) Point de mesure Distai				
Champ proche	9628,22	CP03 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	277		
Champ lointain	66,61	CL 04 : Kourou - CMCK	16057,6		

<u>Tableau 7</u>: Points de mesure présentant des valeurs maximales en champ proche et en champ lointain

	РΗ								
	Point de mesure	Distance de la ZL3 (m)							
Champ proche	1,77	CP 03 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	277						
Champ lointain	5,28	CL 28 : Sur RN1 direction Sinnamary 2 Km après carrefour piste Agami soit PK 87,1 de la RN1	17020,2						
		CONDUCTIVITE							
	Maximum (μS/cm)	Point de mesure	Distance de la ZL3 (m)						
Champ proche	7930,0	CP 03 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	277						
Champ lointain	17,0	CL 01 : Kourou - Station Météo Isabelle	16268,2						



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 24/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### **Remarques:**

Tout comme l'alumine, les concentrations en ions chlorures sont élevées en champ proche, notamment dans l'axe des carneaux de la ZL3 (points CP 01 implanté à 362 mètres, CP 02 implanté à 236 mètres, CP03 à 277 mètres et CP04 à 445 mètres).

- D'autre part, les concentrations en ions chlorures ne sont pas cohérentes avec les valeurs de pH et de conductivité mesurées. En effet, plus les concentrations en ions chlorures sont élevées, plus le pH est faible et plus la conductivité devrait être élevée cependant on a pu observer une forte différence entre concentration en chlorure et conductivité.
- Ainsi, les mesures mettent en évidence un impact des retombées chimiques en acide chlorhydrique uniquement en champ proche. Au-delà, les valeurs mesurées constituent le bruit de fond ambiant.
- La forte concentration en chlorures sur les points CL 01 (implanté à Kourou sur la station météo Isabelle) et CL02 (implanté à Kourou hôtel des roches) est due aux aérosols marins. L'influence de ces aérosols est variable car l'intensité de la source de particules marines est directement liée à la force du vent à la surface de la mer. Ces dépôts peuvent donc être plus ou moins importants selon les variations saisonnières de l'intensité du vent mais aussi de la salinité de l'eau de mer. Il est à noter que cette influence reste faible au CSG, quand il ne pleut pas. Cependant l'essentiel des capteurs positionnés près de la côte restent influencés par l'air marin et c'est pourquoi ces capteurs enregistrent régulièrement des pics de concentrations de chlorures et conductivité électrique.
- Les points CL7, CL15 et CL27 n'ont pas été pris en compte dans les tableaux ci-dessus car les valeurs obtenues sont incohérentes entre elles et vis-à-vis de leur localisation. Ces résultats témoignent d'une pollution probable des échantillons.

#### 7.3. Conclusions sur les retombées chimiques gazeuses et particulaires

Les mesures mettent en évidence un impact des retombées chimiques en acide chlorhydrique et en alumine uniquement en champ proche. Au-delà, les valeurs quantifiées restent représentatives du bruit de fond ambiant, ou inférieures aux seuils de quantification.

Une comparaison entre les résultats des simulations SARRIM réalisées au moyen des données prévisionnelles CEP et des radiosondages et les données mesurées sur le terrain a été effectuée. Elle met en évidence que :

- les données CEP prévoyaient que le nuage se dirigerait dans une direction de 87°,
- le radiosondage montrait une direction du vent de 96°, soit une différence de 9°
- les concentrations relevées les plus fortes se trouvaient dans une direction de 87°.

Ainsi, on observe un faible écart entre la simulation faite à partir des données prévisionnelles CEP et les mesures de terrain.

L'utilisation des données prévisionnelles reste donc le moyen le mieux adapté pour optimiser l'implantation des capteurs environnement pour les lancements Ariane 5.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 25/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### 8. MESURE EN CONTINU DE LA POLLUTION GAZEUSE EN ACIDE CHLORHYDRIQUE

### 8.1. Objectif des mesures

Ces mesures ont pour objectif de suivre en temps réel :

- les concentrations en gaz chlorhydrique en situation nominale de lancement
- les concentrations en gaz chlorhydrique, en dioxyde d'azote (NO₂) et des produits hydrazinés en situation dégradée

Les détecteurs de type SPM (Single Point Monitor de type « SPM-Honeywell ») du réseau CODEX sont implantés sur les lieux fixes suivants :

- dans la ville Kourou au niveau :
  - o du local annexe du club de bridge de l'Hôtel des Roches
  - de la toiture du bâtiment des urgences du Centre Médico-Chirurgical de Kourou (CMCK)
  - o de l'embarcadère des îles du Salut au Vieux-Bourg (cabanon en bois)
  - o de la station météo Isabelle de la plage de la Cocoteraie (cabanon en bois)
- dans la ville de Sinnamary au niveau de la Gendarmerie (abri en bois)
- au Centre Technique du CSG, dans une annexe au bâtiment « électromécanique »
- sur les sites d'observation Agami (mobil home) et Toucan (cabanon en bois)

Les quatre unités de détecteurs mobiles sont mises en place sur des sites dont la localisation est optimisée par simulation avec le logiciel de dispersion atmosphérique SARRIM.

La retransmission des données en temps réel se fait à l'aide de balises par voie hertzienne et filaire vers un poste informatique au Bureau de Coordination Sauvegarde (BCS).

#### 8.2. Résultats des mesures

Le SPM Honeywell mobile N°1 disposé en CP 03 a détecté une pollution en acide chlorhydrique.

Après analyse de la courbe, présentée en page 14 de l'annexe, l'hypothèse de la pollution peut être écartée car le pic est représentatif du décollage du lanceur. Le retour à la normale dans les minutes qui suivent l'évènement confirme notre interprétation.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 26/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

## 9. MESURE DE L'IMPACT DU LANCEMENT VOL 227 SUR LA VEGETATION

### 9.1. Objectif des mesures

Les mesures de la composition chimique des pluies et des pluviolessivats ont pour but d'évaluer le niveau de pollution auquel la végétation, située sous le vent de la ZL3, a été soumise lors des lancements.

L'étude des pluviolessivats nous renseigne sur la capacité d'amortissement par le milieu naturel de la pollution due aux rejets des 2 EAP.

La pose du matériel s'est fait le 10 novembre 2015. Le retrait a, quant à lui, eu lieu le 19 novembre après l'enregistrement d'une période pluvieuse. Les pluviomètres (bacs à eau vides) sont disposés sous le couvert végétal selon deux zones distinctes :

- 5 pluviomètres en champ proche autour de la ZL3 (point CP 04 implanté à 445 mètres de la ZL3),
- 5 pluviomètres en champ moyen au niveau de l'ancienne RN1 (point CL 08 à 1 874 mètres de la ZL3).

Pour rappel, la pluviométrie a été de 0,2 mm en 48H.

Les paramètres suivis sont les suivants :

- √ le pH (en unité pH)
- ✓ la conductivité (en µS/cm à 25°C)
- ✓ les concentrations en ions aluminium (exprimés en mg/L)
- √ les concentrations en ions chlorure (exprimés en mg/L)
- √ les concentrations en ions calcium (exprimés en mg/L)
- ✓ les concentrations en ions magnésium (exprimés en mg/L)
- ✓ les concentrations en ions potassium (exprimés en mg/L)
- √ les concentrations en ions sodium (exprimés en mg/L)

Les limites de détections sont les suivantes :

- Ca = 0.01 mg/l,
- Mg = 0,003 mg/l,
- K = 0.03 mg/l,
- Na = 0,002 mg/l,
- Al = 0.04 mg/l,
- CI = 0,1 mg/l.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 27/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### 9.2. Résultats des mesures

Tous les résultats bruts sont synthétisés paragraphe 6 de l'Annexe 1 (annexe présentée au paragraphe 12 du présent document).

#### 9.2.1. Pluviolessivats en champ proche (CP 04)

Sur les 5 pluviomètres mis en place, tous ont collecté des pluviolessivats. Les échantillons collectés ont un pH faible et stable (entre 4,19 et 4,26 unités pH). La conductivité reste stable d'un échantillon à l'autre (valeurs comprises oscillant entre 555 et 561  $\mu$ S/cm). Il est à noter que plus les valeurs de pH sont faibles, plus les valeurs de conductivités sont élevées. Les résultats obtenus sont donc cohérents les uns par rapport aux autres.

Par ailleurs, on observe que toutes les teneurs en ions chlorure, aluminium, calcium, magnésium, potassium et sodium sont constantes. Enfin, les échantillons enregistrent des teneurs faibles, par rapport aux bacs à eau, dénotant une plus faible exposition de la végétation aux retombées du lanceur.

Nous pouvons donc conclure que les retombées sont dépendantes des conditions météorologiques (orientation du vent, pluviométrie, etc.) et de la dispersion du nuage de combustion.

#### 9.2.2. Pluviolessivats en champ lointain (CL 08)

Les mesures mettent en évidence des variations des niveaux de concentration des échantillons sur l'ensemble des paramètres. Selon les résultats du suivi des retombées chimiques en champ lointain (confer les résultats présentés au *paragraphe 7.2* de ce document), les concentrations en alumine et en acide chlorhydrique sont comparables à celles du bruit de fond naturel. La végétation n'a donc pas été impactée par les retombées du nuage en ce point. Au-delà, les retombées étant négligeables, nous pouvons conclure à un impact nul sur la végétation en champ lointain.

#### 9.3. Conclusions sur les pluviolessivats

La mesure des pluviolessivats a mis en évidence un impact notable des retombées chimiques exclusivement sur la végétation du champ proche.

La végétation du champ lointain n'a pas subi d'impact attribuable au lancement VA227



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 28/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### 10. MESURE DE LA QUALITE DE L'EAU DE LA CRIQUE KAROUABO

### 10.1. Objectif

L'objectif est de suivre la composition chimique de la Karouabo en aval de la ZL3 afin de contrôler le degré de pollution des eaux issues de son bassin versant sous le vent des installations de lancement.

Positionné sur le pont de la crique Karouabo, le préleveur automatique a été mis en place la veille du lancement VA227 soit le 09 novembre 2015. L'échantillonnage a débuté à 08h34 le 10 novembre quelques heures avant le lancement (prélèvement toutes les six heures pendant six jours).

Les paramètres mesurés sont :

- √ le pH (en unité pH)
- ✓ la conductivité (en µS/cm à 25°C)
- ✓ les concentrations en ions chlorure (exprimés en mg/L)
- ✓ les concentrations en ions sodium (exprimés en mg/L)
- ✓ les concentrations en ions aluminium (exprimés en mg/L)

#### 10.2. Résultats

Le préleveur est mis en place le 10 novembre 2015 (avec une mise en marche à H0-10 heures) puis retiré le 16 novembre 2015 au bout de 6 jours de fonctionnement.

Les résultats sont présentés dans le tableau de la page suivante.

Les analyses réalisées sur les différents prélèvements montrent que les concentrations en ions chlorure, sodium et aluminium ainsi que le pH et la conductivité sont constants.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 29/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

<u>Tableau 8</u>: Tableau des résultats de l'analyse des eaux de la Karouabo.

			рН	CONDUCTIVITE	CHLORURES	SODIUM	ALUMINIUM		
	ECHAN TILLON	DATE et HEURE de prélèvement	En unité pH	en μS/cm à 25°C	en mg/l	en mg/l	en mg/l		
AVANT	K1	10/11/15 à 08h34	6,55	33	7,41	4,38	0,065		
Н0	K2	10/11/15 à 14h34	6,53	32	7,25	4,33	0,052		
	K3	10/11/15 à 20h34	6,54	32	7,37	4,36	0,049		
	K4	10/11/15 à 02h34	6,57	32	7,26	4,31	0,052		
	K5	11/11/15 à 08h34	6,52	32	7,19	4,28	0,046		
	K6	11/11/15 à 14h34	6,43	32	7,38	4,32	0,048		
	K7	11/11/15 à 20h34	6,47	33	7,4	4,42	0,052		
	K8	12/11/15 à 02h34	6,46	32	7,46	4,35	0,051		
	K9	12/11/15 à 08h34	6,47	32	7,4	4,39	0,05		
	K10	12/11/15 à 14h34	6,52	32	7,3	4,32	0,066		
	K11	12/11/15 à 20h34	6,63	33	7,29	4,54	0,069		
	K12	13/11/15 à 02h34	6,52	32	7,32	4,44	0,063		
APRES	K13	13/11/15 à 08h34	6,49	32	7,28	4,4	0,056		
H0	K14	13/11/15 à 14h34	6,47	32	7,14	4,39	0,119		
	K15	13/11/15 à 20h34	6,45	32	7,34	4,45	0,064		
	K16	14/11/15 à 02h34	6,46	32	7,07	4,4	0,071		
	K17	14/11/15 à 08h34	Pa	Pas de prélèvement (problème d'aspiration, feuille ?)					
	K18	14/11/15 à 14h34	6,46	32	7,06	4,36	0,066		
	K19	14/11/15 à 20h34	Pa	s de prélèvement	(problème d'a	spiration, fe	euille ?)		
	K 20	15/11/15 à 02h34	6,42	32	7,23	4,43	0,045		
	K 21	15/11/15 à 08h34	6,41	32	7,22	4,4	0,054		
	K 22	15/11/15 à 14h34	6,41	32	7,25	4,41	0,076		
	K 23	15/11/15 à 20h34	6,6	32	7,16	4,37	0,063		
	K 24	16/11/15 à 02h34	6,52	32	7,13	4,41	0,087		
	Moy	venne	6,495	32,136	7,269	4,385	0,062		
	Ecai	rt type	0,060	0,351	0,112	0,057	0,017		
	Nombre o	de mesures	22	22	22	22	22		



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 30/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

#### 10.3. Conclusions

En conclusion, le suivi de la qualité physico-chimique des eaux de surface de la crique Karouabo à partir des prélèvements semi continus n'indique aucune modification des divers paramètres suivis au cours de la phase de prélèvement.

Par conséquent, les mesures ne montrent pas de modifications directement attribuables au lancement Ariane 5.

Les résultats sont conformes à la qualité générale des eaux douces de Guyane, à savoir que les eaux sont acides et faiblement conductrices.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 31/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

## 11. CONCLUSIONS GENERALES SUR LE SUIVI DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU LANCEUR ARIANE 5 VOL 227

La surveillance de la qualité de l'air a mis en évidence qu'une forte proportion de l'alumine et du gaz chlorhydrique retombe à proximité de la ZL3 (en champ proche).

L'implantation des capteurs environnement a été réalisée suivant l'option « **Agami** » au moyen du calcul SARRIM issu des données prévisionnelles CEP.

Les résultats du radiosondage H0 + 23 minutes, des données prévisionnelles CEP et des données de terrain **sont cohérents entre eux.** 

Pour le Vol A227, aucune pollution d'acide chlorhydrique n'a été enregistrée.

La mesure des pluviolessivats a mis en évidence un impact notable des retombées chimiques exclusivement sur la végétation du champ proche.

La végétation du champ lointain n'a pas subi d'impact attribuable au lancement VA227

Le suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de la crique Karouabo ne montre **pas de modifications** directement attribuables au lancement Ariane 5.



Réf. : CG/SDP/ES/N°16-307

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 01/04/2016

Page : 32/49

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE

5 VOL A227 DU 10 NOVEMBRE 2015 À 18h34

## 12. ANNEXE 1 - RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL A227 REALISE PAR CI/ESQS (DOCUMENT DE 17 PAGES)



Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 1/17

# RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE VA227

**<u>DIFFUSION</u>**: SDP/ES (2 exemplaires); ESQS/A; ESQS/SE/RTP

ESQS/SE/RTP

**J.HERAUD** 



Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 2/17

#### 1. Introduction

Le vol Ariane 5 VA 227 a permis le lancement de'Arabsat-6B et GSAT-15 (VA 227) le 10/11/2015 à 18h34 (heure locale).

Ce rapport présente l'ensemble des résultats obtenus. Il détaille :

- la description des mesures réalisées pour ce lancement;
- la localisation des points de mesures (en champ proche et en champ lointain);
- les résultats des analyses faites à partir des bacs à eau ;
- les résultats des détections du réseau CODEX ;
- les résultats d'analyses des pluviolessivats,
- les résultats d'analyses des eaux de la rivière Karouabo,
- un rappel sur les limites réglementaires de toxicité des principaux produits émis par le lanceur Ariane 5.

#### 1.1. Instrumentation

Pour ce lancement, le plan de mesures mis en œuvre était constitué de :

#### • en Champ proche - 12 sites instrumentés\* :

- 1 Zellweger.
- 12 bacs à eau (chaque bac reposant à 1,5 m de hauteur sur un trépied),
- 5 pluviolessivats installés en CP04,
- 1 préleveur d'eau automatique installé sur le pont de la rivière Karouabo.

#### • en Champ lointain - 35 sites instrumentés :

- 3 Zellwegers,
- 35 bacs à eau (chaque bac reposant à 1,5 m de hauteur sur un trépied)
- 5 pluviolessivats installé en CL08.

#### 1.2. Mise en place

Le matériel (Zellwegers, bacs à eau, pluviolessivats) a été installé le 10/11/2015 entre 07h10 et 10h30. Le préleveur d'eau automatique a été installé le 09/11/15 dans l'après midi.

#### 1.3. Retrait des capteurs et analyseurs et envoi des analyses aux laboratoires

Les capteurs et analyseurs ont été récupérés le 12/11/2015 entre 08h30 et 10h30. Les échantillons ont été confiés à l'Institut Pasteur de Guyane le 12/11/15 dans l'après midi.

Aucune pluie n'ayant été enregistrée entre le 10/11/2015 et le 12/11/2015, les pluviolessivats ont été retirés le 19/11/15 après un épisode pluvieux significatif.

Le préleveur d'eau automatique a été retiré le 16/11/2015.

Les analyses des pluviolessivats et des échantillons d'eau de la rivière Karouabo ont été confiés à l'Institut Pasteur de Guyane.



Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 3/17

## 2. Description des mesures réalisées pour le vol Ariane VA 227

### 2.1. Mesures des retombées chimiques gazeuses et particulaires

Ces mesures permettent de caractériser les retombées chimiques issues de la combustion des EAP en champ proche et en champ lointain. Les retombées sédimentables (chlorure, aluminium dissous, particulaire et total), le pH et la conductivité sont mesurées à l'aide de bacs à eau.

Dix bacs ont été disposés en champ proche, sur le chemin de ronde de la ZL3 tandis que 35 bacs ont été placés en champ lointain sur Kourou, Sinnamary, la piste Agami, la RN1, le site d'observation Toucan, l'ancienne carrière Roche Nicole, le site de suivi Diane, la route de l'espace et l'ancienne RN1.

La mise en œuvre a été assurée par ESQS et les analyses ont été confiées à l'Institut Pasteur de Guyane.

#### 2.2. Mesures en continu de la qualité de l'air

La mise en place de ce réseau de détection est une des obligations de l'Arrêté d'Autorisation d'Exploiter l'ELA 3.

24 analyseurs ZELLWEGER sont installés à poste fixe sur 8 sites localisés à Kourou, Sinnamary, le Centre Technique et les sites d'observation (Agami et Toucan).

Ce réseau mesure en temps réel la teneur en acide chlorhydrique, en peroxyde d'azote et en produits hydrazinés dans l'atmosphère.

Les données sont centralisées vers le poste CODEX implanté au BCS (Bureau de Coordination Sauvegarde) localisé au Centre Technique.

Quatre appareils supplémentaires mobiles ont été mis en service à l'occasion de ce lancement pour la mesure d'HCI:

- Le mobile 1 était placé en champ proche au point de mesures CP3,
- les mobiles 3, 4 et 5 se situaient en champ lointain (respectivement aux points CL9, CL8 et CL14).

Les seuils de détections des appareils fixes sont les suivants :

Nom	Produits	Seuils de détection	Seuil olfactif
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	Produits hydrazinés	1 à 6 ppm	1,7 ppm
$N_2O_4$	Dioxyde d'azote	1 à 45 ppm	0,2 ppm
HCI	Acide chlorhydrique	2 à 15 ppm	0,8 ppm

Les seuils de détections des appareils mobiles sont les suivants :

Nom	Produits	Seuils de détection champ proche	Seuils de détection champ lointain
HCI	Acide chlorhydrique	2 à 15 ppm	28 à 1200 ppb

L'étalonnage et l'exploitation de ces mesures sont assurés par le service SDO/SC.



Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 4/17

## 2.3. Mesures des retombées sur la végétation

Les mesures de la composition chimique des pluviolessivats ont pour objectif d'évaluer le niveau de pollution auquel la végétation située sous le vent de l'ensemble de lancement ARIANE 5 a été soumise lors du lancement.

L'étude des pluviolessivats nous renseigne sur la capacité d'amortissement par le milieu naturel de la pollution due aux rejets du aux EAP et sur les mécanismes en cause.

Cinq bacs ont été disposés en champ proche sous le couvert végétal au niveau du point CP04.

Cinq bacs ont été placés en champ lointain, sous le couvert végétal, au niveau du parking de l'ancienne RN1 (CL08).

La mise en œuvre a été assurée par le CI/ESQS et les analyses ont été confiées au laboratoire de l'IPG.

#### 2.4. Mesures de la composition chimique des eaux de rivières

Le préleveur automatique, disposé sur le pont de la crique Karouabo (au niveau de la route de l'espace), a fonctionné pendant les 6 jours de prélèvement. L'objectif était de suivre la composition chimique de la crique afin de contrôler le degré de pollution des eaux issues de son bassin versant sous le vent de l'ensemble de lancement n°3.



Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 5/17

# 3. Localisation des points de mesures - champ proche (CP) et champ lointain (CL)

Suite aux résultats du dernier radiosondage, les bacs à eau ont été placés suivant l'option A = situation « AGAMI ».

## 3.1. Champ proche

Code	Lieux	Distance ZL3 (m)	X (m)	Y (m)	Bac à eau	Zellweger
CP1	Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 50	362	303963	579859	Oui	-
CP2	Chemin de ronde ZL3 - milieu zone 49	236	303891	579708	Oui	-
CP3	Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	277	303788	579678	Oui	Zellweger n° 1
CP4	Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 48 et 47	445	303557	579544	Oui	-
CP5	Chemin de ronde ZL3 Milieu de la zone 47	533	303467	579496	Oui	
CP6	Chemin de ronde ZL3 - Milieu de la zone 46	832	303185	579331	Oui	-
CP7	Chemin de ronde ELA2 - Intersection entre zone 44 et 45	1079	303027	579032	Oui	-
CP8	Chemin de ronde ELA2 - Milieu de la zone 42	1697	302595	578548	Oui	-
CP9	Orchidée	1984	304573	577600	Oui	-
CP10	Chemin de ronde ELA2 - Intersection entre zone 39 et 40	2313	302309	577921	Oui	-

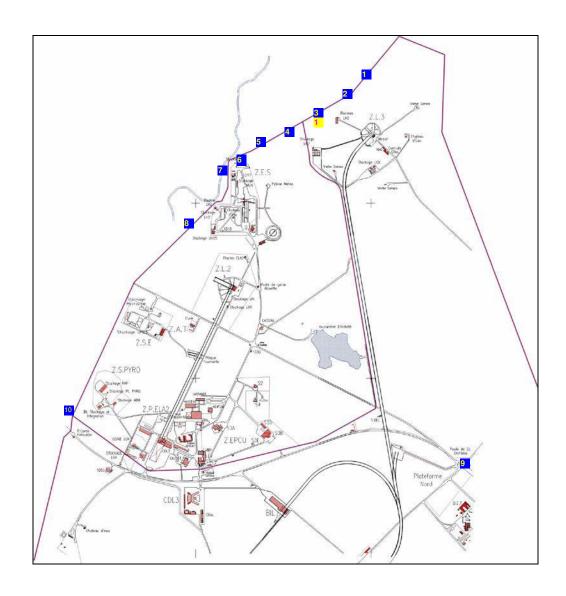


Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page : 6/17

■ Piège à eau (1,5m) ■ Station mobile de mesure HCl en temps réel





Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 7/17

## 3.2. Champ lointain

Code	Lieux	Distance ZL3 (m)	(m)	Y (m)	Bac à eau	Zellweger
CL1	Kourou - Station Météo Isabelle	16268,2	318148	571469	Oui	-
CL2	Kourou - Hôtel Les Roches	17851,5	319511	570662	Oui	-
CL3	Kourou - Débarcadère des lles	17152,8	317867	569403	Oui	-
CL4	Kourou - CMCK	16057,6	317648	571039	Oui	-
CL5	Site Toucan	5163,8	304210	574340	Oui	-
CL6	Hôtel du Fleuve	24036,0	284133	593028	Oui	-
CL7	Pont Karouabo	2421,7	302012	578116	Oui	
CL8	Parking ancienne RN1	1874,1	302181	579048	Oui	Zellweger n°4
CL9	Portail Piste Agami	2929,3	301096	579115	Oui	Zellweger n°3
CL10	Mi chemin Karouabo-embranchement Piste Agami	2613,6	301547	578597	Oui	-
CL11	Intersection Piste Agami - Route de l'Espace	2789,8	301248	579045	Oui	-
CL12	PK17,7 depuis Changement sur RTE ESPACE direction ELA (Embranchement Ancienne RN1)	2640,1	301502	580355	Oui	-
CL13	Chemin menant à la carrière Roche Nicole	2905,6	301347	580684	Oui	-
CL14	PK16,15 depuis Changement sur RTE ESPACE direction ELA Embranchement Diane	4005,8	300641	581681	Oui	Zellweger n°5
CL15	Diane	4359,0	299915	581020	Oui	-
CL16	Piste Agami – PK 1,5 après portail Agami (entrée du morne Bocco)	4425,6	299579	579298	Oui	-
CL17	Piste Agami – PK4 après portail	6153,5	297894	578736	Oui	-
CL18	Site Agami	7454,6	296767	577695	Oui	-
CL19	Piste Agami – PK8 après portail	9218,0	295132	576983	Oui	-
CL20	Piste Agami – PK10 après portail	10580,5	294195	575523	Oui	-
CL21	Piste Agami – PK11 après portail	11125,8	293987	574649	Oui	-
CL22	Piste Agami – PK12 après portail	12153,4	293280	573773	Oui	-
CL23	Sur RN1 direction Sinnamary 6Km après carrefour piste Agami soit PK 91,1 de la RN1	16978,8	287863	574219	Oui	-
CL24	Sur RN1 direction Sinnamary 10 km après carrefour piste Agami soit PK 95,1 de la RN1	16255,9	287806	578082	Oui	-
CL25	Sur RN1 direction Sinnamary 12 km après carrefour piste Agami soit PK 97,1 de la RN1	15240,7	288761	579727	Oui	-
CL26	Sur RN1 direction Sinnamary 8 Km après carrefour piste Agami soit PK 93,1 de la RN1	16810,4	287542	576075	Oui	-
CL27	Sur RN1 direction Sinnamary 4 Km après carrefour piste Agami soit PK 89,1 de la RN1	17688,3	287859	572264	Oui	-



Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 8/17

Code	Lieux	Distance ZL3 (m)	X (m)	Y (m)	Bac à eau	Zellweger
CL28	Sur RN1 direction Sinnamary 2 Km après carrefour piste Agami soit PK 87,1 de la RN1	17020,2	289350	570835	Oui	-
CL29	Embranchement Piste Agami - RN1situé à PK 15,8 après portail	15530,7	291398	570422	Oui	-
CL30	Sur RN1 direction Kourou 1,5 Km après carrefour piste Agami soit PK 83,6 de la RN1	14752,6	292890	569793	Oui	-
CL31	Sur RN1 direction Kourou 3 Km après carrefour piste Agami soit PK 82,1 de la RN1	13729,8	294101	569985	Oui	-
CL32	Sur RN1 direction Kourou 4,5 Km après carrefour piste Agami soit PK 80,6 de la RN1	12945,8	295669	569590	Oui	-
CL33	Piste Agami – PK15 après portail	14544,2	291904	571423	Oui	-
CL34	Piste Agami – PK14 après portail	13686,4	292386	572258	Oui	-
CL35	Piste Agami – PK13 après portail	12828,5	292867	573125	Oui	-

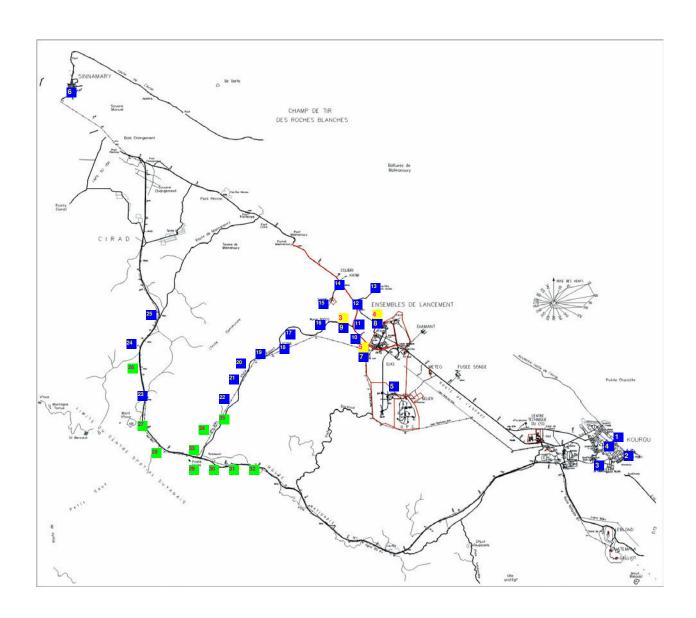


Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 9/17

Piège à eau support Algade (1,5m)Station mobile de mesure HCl en temps réel





Référence : 16.SE.RS. 03

Date: 02/02/2016

Page: 10/17

## 4. Mesures des retombées chimiques particulaires

Le temps d'exposition des bacs à eau a été d'environ 48H (du 10 novembre 2015 07H au 12 novembre 2015 11H00)

Le volume d'eau distillée initialement versé dans les bacs était de 500 ml.

Durant ces 48 heures d'exposition, 0,2 mm de pluie ont été enregistrés. En conséquence de l'absence de pluie et de l'ensoleillement le volume moyen des échantillons a fortement diminué (volume moyen recueilli 324 ml)

Pour ce plan de mesure, la limite de détection de l'aluminium a été fixée à 0,02mg/l, soit 0,48mg/m² pour 500ml d'eau recueillis dans les bacs de dimensions 17.4 x 12 cm.

La concentration en aluminium particulaire n'est pas mesurée mais calculée par différence entre les concentrations en aluminium total et aluminium dissous. Pour cette raison, lorsque les concentrations en Aluminium total ou dissous sont inférieures à la limite de détection (0,02mg/L), l'annotation « Non Quantifiable (n.q)» est indiquée pour la concentration en Aluminium particulaire.

Les volumes d'eau recueillis étant différents d'un point à un autre, les concentrations surfaciques seront différentes pour une même concentration volumique. Exemple :

- pour un volume d'eau recueilli égal à 550 ml, une concentration de 2 mg/L correspondra à une concentration surfacique de 52,7 mg/m².
- pour un volume d'eau recueilli égal à 410 ml, une concentration de 2 mg/L correspondra à une concentration surfacique égale à  $39.3 \text{ mg/m}^2$ .



Référence: 15.SE.RS. 31

Date: 02/10/2015

Page: 11/17

## 4.1 Résultats d'analyse des bacs à eau « champ proche »

		А	luminium Dis	sous	Aluminium Particulaire			Alum	inium TOTA	L		Chlorures					
Localisation	Volume recueilli (ml)	Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac mg   mg/m²		Concentration calculée dans le volume d'eau recueillie mg/l	ulée dans le ume d'eau capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac mg   mg/m²		capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l		ans le bac	рН	Conductivité µS/cm
CP1	290	15,169	4,399	210,68	0,765	0,222	10,63	15,934	4,621	221,31	170,11	49,33	2362,64	3,18	780,0		
CP2	280	0,285	0,080	3,82	0,12	0,034	1,61	0,405	0,113	5,43	14,63	4,10	196,19	3,50	144,0		
CP3	280	4,189	1,173	56,17	2,260	0,633	30,31	6,449	1,806	86,48	717,99	201,04	9628,22	1,77	7930,0		
CP4	280	5,159	1,445	69,18	2,898	0,811	38,86	8,057	2,256	108,04	128,68	36,03	1725,59	2,79	890,0		
CP5	300	0,020	0,006	0,29	0,119	0,036	1,71	0,139	0,042	2,00	3,27	0,98	46,98	4,42	23,0		
CP6	310	< 0,02	<0,007	<0,30	n.q.	-	-	< 0,02	<0,007	<0,30	0,33	0,10	4,90	5,73	3,4		
CP7	310	< 0,02	<0,007	<0,30	n.q.	-	-	< 0,02	<0,007	<0,30	2,12	0,66	31,48	5,87	4,6		
CP8	335	< 0,02	<0,007	<0,33	n.q.	-	-	< 0,02	<0,007	<0,33	0,57	0,19	9,15	5,93	2,7		
CP9	260	< 0,02	<0,006	<0,25	n.q.	-	-	< 0,02	<0,006	<0,25	0,97	0,25	12,08	6,36	16,0		
CP10	290	< 0,02	< 0,006	<0,28	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,006	<0,28	0,280	0,081	3,89	7,24	3,3		



Référence: 15.SE.RS. 31

Date: 02/10/2015

Page: 12/17

## 4.2 Résultats d'analyse des bacs à eau « champ lointain »

		Aluminium Dissous		Aluminium Particulaire		Aluminium TOTAL		Chlorures							
Localisation	Volume recueilli (ml)	Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie	capt	é dans le bac	Concentration calculée dans le volume d'eau recueillie	capté da	ns le bac	Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie	capté da	ns le bac	Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie		ans le bac	рН	Conductivité
		mg/l	mg	mg/m²	mg/l	mg	mg/m²	mg/l	mg	mg/m²	mg/l	mg	mg/m²		μS/cm
CL01	270	< 0,02	< 0,006	< 0,26	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,006	< 0,26	3,81	1,029	49,27	6,58	17,0
CL02	325	< 0,02	< 0,007	< 0,32	0,028	0,009	0,44	0,028	0,009	0,44	1,62	0,527	25,22	6,50	13,0
CL03	370	< 0,02	< 0,008	< 0,36	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,008	< 0,36	1,16	0,429	20,56	6,44	6,1
CL04	380	< 0,02	< 0,008	< 0,37	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,008	< 0,37	3,66	1,391	66,61	6,30	7,6
CL05	290	< 0,02	< 0,006	< 0,28	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,006	< 0,28	1,97	0,571	27,36	6,25	3,3
CL06	340	< 0,02	< 0,007	< 0,33	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,007	< 0,33	0,74	0,252	12,05	5,84	4,4
CL07	390	< 0,02	< 0,008	< 0,38	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,008	< 0,38	2,26	0,881	42,21	6,45	35,0
CL08	410	< 0,02	< 0,009	< 0,40	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,40	0,95	0,390	18,65	6,37	3,8
CL09	220	< 0,02	< 0,005	< 0,22	0,023	0,005	0,24	0,023	0,005	0,24	0,51	0,112	5,37	5,87	2,7
CL10	310	< 0,02	< 0,007	< 0,30	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,007	< 0,30	0,62	0,192	9,20	5,57	2,1
CL11	300	< 0,02	< 0,007	< 0,29	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,007	< 0,29	0,64	0,192	9,20	5,89	4,3
CL12	300	< 0,02	< 0,007	< 0,29	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,007	< 0,29	0,36	0,108	5,17	5,80	3,5
CL13	330	< 0,02	< 0,007	< 0,32	0,031	0,010	0,49	0,031	0,010	0,49	0,55	0,182	8,69	5,91	2,4
CL14	320	< 0,02	< 0,007	< 0,31	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,007	< 0,31	1,03	0,330	15,79	5,79	5,3
CL15	300	< 0,02	< 0,007	< 0,29	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,007	< 0,29	0,65	0,195	9,34	6,72	53,0
CL16	190	< 0,02	< 0,004	< 0,19	6,575	1,249	59,83	6,575	1,249	59,83	1,17	0,222	10,65	5,76	3,9
CL17	430	< 0,02	< 0,009	< 0,42	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,42	0,94	0,404	19,36	5,97	2,3
CL18	350	< 0,02	< 0,008	< 0,34	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,008	< 0,34	0,36	0,126	6,03	5,76	2,2



Référence: 15.SE.RS. 31

Date: 02/10/2015

Page: 13/17

		Aluminium Dissous		Aluminium Particulaire		Aluminium TOTAL		Chlorures							
Localisation	Volume recueilli (ml)	Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/I	capto	é dans le bac	Concentration calculée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté da	ns le bac	Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté da	ns le bac	Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	captés da	ans le bac	рН	Conductivité µS/cm
CL19	380	< 0,02	< 0,008	< 0,37	n.q.	-	-	< 0.02	< 0.008	< 0.37	0.23	0.087	4.19	6.57	2.2
CL20	360	< 0,02	< 0,008	< 0,35	0,136	0,049	2,34	0,136	0,049	2,34	0,28	0,101	4,83	6,05	2,7
CL21	360	< 0,02	< 0,008	< 0,35	0,071	0,026	1,22	0,071	0,026	1,22	0,28	0,101	4,83	5,86	2,5
CL22	380	< 0,02	< 0,008	< 0,37	0,051	0,019	0,93	0,051	0,019	0,93	0,28	0,106	5,10	5,98	2,3
CL23	400	< 0,02	< 0,009	< 0,39	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,39	0,17	0,068	3,26	5,65	2,3
CL24	410	< 0,02	< 0,009	< 0,40	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,40	2,17	0,890	42,61	5,77	3,3
CL25	370	< 0,02	< 0,008	< 0,36	0,064	0,024	1,13	0,064	0,024	1,13	1,01	0,374	17,90	6,18	2,6
CL26	430	< 0,02	< 0,009	< 0,42	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,42	0,38	0,163	7,83	5,76	3,0
CL27	430	< 0,02	< 0,009	< 0,42	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,42	6,18	2,657	127,27	5,72	1,8
CL28	400	< 0,02	< 0,009	< 0,39	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,39	0,32	0,128	6,13	5,28	3,3
CL29	360	< 0,02	< 0,008	< 0,35	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,008	< 0,35	0,62	0,223	10,69	5,56	2,1
CL 30							BAC REN	/ERSE							
CL31	380	< 0,02	< 0,008	< 0,37	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,008	< 0,37	0,18	0,068	3,28	5,58	1,9
CL32	440	< 0,02	< 0,009	< 0,43	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,43	0,17	0,075	3,58	5,61	1,6
CL33	350	< 0,02	< 0,008	< 0,35	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,008	< 0,35	0,26	0,091	4,36	5,55	2,2
CL34	370	< 0,02	< 0,008	< 0,36	0,054	0,020	0,96	0,054	0,020	0,96	0,56	0,207	9,92	5,36	9,2
CL35	400	< 0,02	< 0,009	< 0,39	n.q.	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,39	0,33	0,132	6,32	5,64	2,8



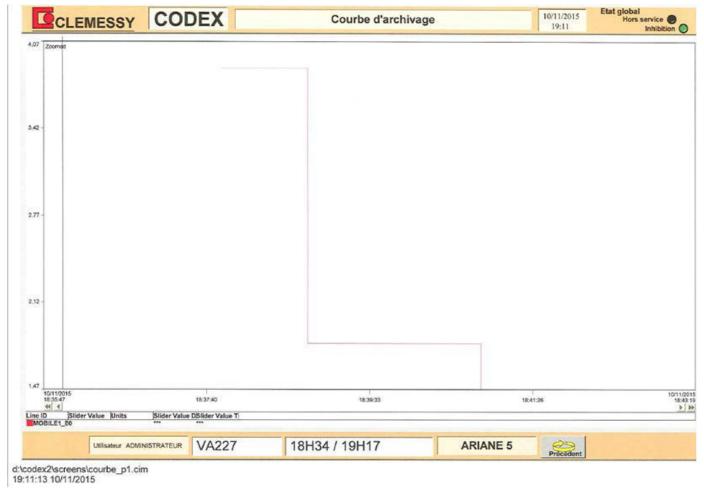
Référence: 15.SE.RS. 31

Date: 02/10/2015

Page: 14/17

## 5. Mesures de la qualité de l'air - Réseau CODEX

Le SPM Honeywell mobile N°1 disposé en CP 3 a détecté une pollution, la courbe est présentée ci dessous.





Référence : 15.SE.RS. 31

Date: 02/10/2015

Page: 15/17

## 6. Pluviolessivats

Comme mentionné aux paragraphes 1.2 et 1.3, les pluviolessivats ont été installés le 10 novembre et retirés le 19 novembre après l'enregistrement d'une période pluvieuse.

## 6.1 Pluviolessivats champ proche (CP 04) :

Résultats IPG								
Echantillon	Al (mg/l)	Cl (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Conductivité (µs/cm à 25°C)	pН
1	18.414	149.93	46.110	3.080	7.318	4.44	556	4.24
2	18.630	124.97	39.431	2.502	7.701	3.65	555	4.25
3	17.128	135.79	42.576	2.714	9.013	3.97	557	4.26
4	20.171	137.52	42.119	2.716	8.202	3.84	556	4.25
5	18.881	136.2	41.146	2.918	8.347	3.83	561	4.19

## 6.2 Pluviolessivats champ Lointain (CL 08):

Echantillon	Résultats IPG									
	Al Cl Ca Mg K Na Conductivité							nII		
	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(μs/cm à 25°C)	pН		
1	0.039	5.31	1.129	<0.5	4.783	2.58	40	6.33		
2	0.021	3.95	1.609	<0.5	2.558	1.84	29	6.14		
3	<0.020	3.52	1.354	<0.5	4.103	1.70	30	6.31		
4	<0.020	4.56	1.430	0.632	3.693	1.64	33	6.02		
5	0.030	4.33	1.383	0.510	3.018	1.91	29	6.15		



Référence : 15.SE.RS. 31

Date: 02/10/2015

Page: 16/17

## 7. Mesures de la qualité des eaux de la crique Karouabo

Le préleveur automatique, installé sur le pont de la Karouabo, a échantillonné les eaux de la crique à partir de 08h34 le 10 novembre (H0 –10H). Les prélèvements ont ensuite eu lieu toutes les 6 heures pendant 6 jours. Le prélèveur a été retiré le 16 novembre 2015.

			Conductivité	CI	Na	Al
Echantillon	Date de prélèvement	рН	(μs/cm à 25°C)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
K1	10/11/15 à 08h34 min	6.55	33	7.41	4.38	0.065
K2	10/11/15 à 14h34 min	6.53	32	7.25	4.33	0.052
К3	10/11/15 à 20h34 min	6.54	32	7.37	4.36	0.049
K4	10/11/15 à 02h34 min	6.57	32	7.26	4.31	0.052
K5	11/11/15 à 08h34 min	6.52	32	7.19	4.28	0.046
K6	11/11/15 à 14h34 min	6.43	32	7.38	4.32	0.048
K7	11/11/15 à 20h34 min	6.47	33	7.40	4.42	0.052
K8	12/11/15 à 02h34 min	6.46	32	7.46	4.35	0.051
K9	12/11/15 à 08h34 min	6.47	32	7.40	4.39	0.050
K10	12/11/15 à 14h34 min	6.52	32	7.30	4.32	0.066
K11	12/11/15 à 20h34 min	6.63	33	7.29	4.54	0.069
K12	13/11/15 à 02h34 min	6.52	32	7.32	4.44	0.063
K13	13/11/15 à 08h34 min	6.49	32	7.28	4.40	0.056
K14	13/11/15 à 14h34 min	6.47	32	7.14	4.39	0.119
K15	13/11/15 à 20h34 min	6.45	32	7.34	4.45	0.064
K16	14/11/15 à 02h34 min	6.46	32	7.07	4.40	0.071
K17	14/11/15 à 08h34 min	Pas de prélève	ement (problème	d'aspira	tion, feu	ille ?)
K18	14/11/15 à 14h34 min	6.46	32	7.06	4.36	0.066
K19	14/11/15 à 20h34 min	Pas de prélève	ement (problème	d'aspira	tion, feu	ille ?)
K20	15/11/15 à 02h34 min	6.42	32	7.23	4.43	0.045
K21	15/11/15 à 08h34 min	6.41	32	7.22	4.40	0.054
K22	15/11/15 à 14h34 min	6.41	32	7.25	4.41	0.076
K23	15/11/15 à 20h34 min	6.60	32	7.16	4.37	0.063
K24	16/11/15 à 02h34 min	6.52	32	7.13	4.41	0.087



Référence : 15.SE.RS. 31

Date: 02/10/2015

Page: 17/17

## 8. Rappels sur les limites réglementaires de toxicité des principaux produits émis par le lanceur Ariane 5

**VLE/VME** : Valeurs admises pour les concentrations de certaines substances dangereuses dans l'atmosphère des lieux de travail (INRS/Ministère du travail).

**SEL** : Concentration maximale de polluant dans l'air pour un temps d'exposition donné (30 minutes) en dessous de laquelle chez la plupart des individus, on n'observe pas d'effets létaux (décès).

**SEI**: Concentration maximale de polluant dans l'air pour un temps d'exposition donné (30 minutes) en dessous de laquelle chez la plupart des individus, on n'observe pas d'effets irréversibles (persistance dans le temps d'une atteinte lésionnelle ou fonctionnelle, directement consécutive à une exposition en situation accidentelle).

Type de gaz	VME	VLE		
Alumine (poussière)	10 mg/m <sup>3</sup>	-		
Dose Alumine en mg.s/m <sup>3</sup>	1440000	-		

Type de gaz	S.E.I. 10 mn	S.E.I. 30 mn	S.E.L. 30 mn	VLE
HCI	240 ppm 358 mg/m <sup>3</sup>	80 ppm 90 mg/m <sup>3</sup>	470 ppm 700 mg/m <sup>3</sup>	5 ppm
Dose HCl en ppm.s	144000	144000	846000	

L'alumine ne présente pas de toxicité intrinsèque, par contre comme toute poussière, au-delà d'une certaine concentration dans l'air elle peut présenter des risques. Certaines valeurs ont été déterminées pour assurer la sécurité sur les lieux de travail. Pour les poussières inertes, il existe une VME (Valeur Moyenne d'Exposition des travailleurs). Cette valeur représente la concentration maximale à laquelle une personne peut être exposée sur son lieu de travail 8 heures par jour, 5 jours par semaine sans risque pour sa santé. Bien que non adaptée à l'environnement naturel, cette valeur nous donne un élément de comparaison.

La VME des poussières inertes est donc de 10mg/m³ pendant 8h, 5 jours/semaine ce qui correspond à une dose par semaine de 1440000 mg.s/m³.

Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) Dossier de demande d'Autorisation Loi sur l'Eau

Rapport A79756

Annexe 10. Politique Qualité du CNES.



# SYSTEME DE MANAGEMENT DU CNES

CNES-SMC-P01-548

Version: 4

Date: 26 août 2013 Nb de pages: 18

# POLITIQUE QUALITE DU CNES

Autorisé pour application par

Jean-Yves LE GALL, Président du CNES

le:

4 septembre 2013

signature

CNES-SMC-P01-548 Version : 4

Date : 26 août 2013

Page: 2

#### PAGE D'ANALYSE DOCUMENTAIRE

Niveau de classification : non sensible

Mots clés : politique, qualité, gouvernance, développement durable, normalisation

Rédacteurs : Equipe IGQ

Résumé : Politique Qualité du CNES

Gestion en configuration : Oui

A dater du : Date de parution

Par : IGQ

#### **MODIFICATIONS**

Version	Date	Modifications	Observations
PR	04/05/2007	Création	
1	14/06/2007	Intégration des remarques du COMEX	COMEX du 11/06/07
2 12/06/2012		Refonte complète du document	Intégration de la politique de développement durable
			Annulation du document CNES- SMC-P01-776 « Politique du CNES en matière de développement durable »
3	08/02/2013	Reprise de la partie Normalisation + relecture approfondie par tous les acteurs, ayant entraîné des corrections diverses	Intégration de la politique de normalisation
			Annulation du document CNES- SQ-NO-521 « Politique du CNES en matière de normalisation »
4 26/08/2013		Paragraphe 2.Les engagements qualité du CNES et	Harmonisation avec les objectifs du Manuel de Management version juillet 2013
		Paragraphe 5.2 La mise en œuvre d'une gouvernance intégrée et modernisée	Texte plus synthétique

Préparé par	Fabienne SERENE – IGQ//QC le : 26/08/2013	Signature
Approuvé par	Isabelle RONGIER – IGQ/D RPP du processus P01 (Manager le CNES) le : 30/08/2013	Signature

CNES-SMC-P01-548

Version : 4
Date : 26 août 2013
Page : 3

## **SOMMAIRE**

1. INTRODUCTION	4
2. LES ENGAGEMENTS QUALITE DU CNES	4
3. DOMAINE D'APPLICATION	4
4. OBJECTIFS GENERAUX	5
4.1. SATISFAIRE SON CLIENT, L'ETAT	5
4.2. DEVELOPPER LA CONFIANCE DE SES PARTIES PRENANTES	5
4.3. REALISER LES MISSIONS SPATIALES EN VEILLANT A LA QUALITE	
TECHNIQUE, A LA TENUE DES COUTS ET DELAIS	5
4.4. PLACER LE DEVELOPPEMENT DURABLE AU CŒUR DE LA	
STRATEGIE ET ETRE EXEMPLAIRE	5
4.5. DEVELOPPER LA PERFORMANCE DE L'ORGANISATION	5
5. LIGNES DIRECTRICES	6
5.1. L'IMPLICATION DU MANAGEMENT AU PLUS HAUT NIVEAU	
5.2. LA MISE EN OEUVRE D'UNE GOUVERNANCE INTEGREE ET	
MODERNISEE	6
5.3. LES METHODES D'ECOUTE ET D'ANALYSE DES BESOINS	7
5.3.1. L'ECOUTE DES PARTIES PRENANTES	
5.3.2. L'ANALYSE DES ATOUTS	
5.3.3. L'ANALYSE DES ATTRAITS	
5.3.4. LE PRINCIPE DE SELECTION	7
5.4. LA GESTION DES RESSOURCES AU SERVICE DE LA STRATEGIE	
5.4.1. LES RESSOURCES HUMAINES	
5.4.2. LES RESSOURCES FINANCIERES	
5.5. L'ADOPTION DE POLITIQUES SPECIFIQUES	
5.5.1. LA PREPARATION DU FUTUR ET LA POLITIQUE TECHNIQUE	8
ASSOCIEES	8
5.5.3. LA POLITIQUE DE NORMALISATION (VOIR AUSSI ANNEXE 2)	9
5.5.4. LA POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE (VOIR AUSSI	
ANNEXE 1)	9
5.5.5. LES POLITIQUES ACHATS	9
5.6. LA SATISFACTION DU CLIENT PAR LA QUALITE DES PROJETS	10
5.6.1. L'ASSURANCE DE LA QUALITE DES PROJETS ET LE CONTROLE	
DE LA CONFORMITE	10
5.6.2. LA GESTION DE LA QUALITE DES PROJETS	
5.6.3. L'EVALUATION DE LA QUALITE DES PROJETS	11
6. BILAN DE LA POLITIQUE QUALITE	11
ANNEXE 1 – LA POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE	12
ANNEXE 2 – LA POLITIQUE DE NORMALISATION	15

CNES-SMC-P01-548

Version: 4

Date : 26 août 2013

Page: 4

#### 1. INTRODUCTION

Le CNES a pour mission de proposer et de mettre en œuvre la politique spatiale de la France décidée par le gouvernement et de contribuer ainsi à conforter le leadership spatial de la France en Europe. Pour cela, le contrat Etat CNES fixe le cadre de la stratégie ainsi que les objectifs programmatiques et de fonctionnement à réaliser pour la période 2011-2015.

La politique technique et les politiques fonctionnelles (politique RH, politique achat, politique sécurité, politique système d'information, etc.) au rang desquelles se situe la politique Qualité sont, avec la programmation, les outils de déploiement de la stratégie.

Cette politique Qualité couvre aussi bien les domaines du management et de l'environnement, en incluant une annexe spécifique sur le Développement durable, que les domaines de la qualité projet et de l'assurance qualité.

Ce document décrit les orientations et objectifs généraux sur lesquels le CNES s'engage, ainsi que les lignes directrices selon lesquelles ils se déclinent.

### 2. LES ENGAGEMENTS QUALITE DU CNES

Les objectifs généraux de la politique Qualité traduisent l'engagement du CNES auprès de son client, l'Etat, et des autres parties prenantes.

- 1. Le CNES s'engage à satisfaire son client, l'Etat, et à réaliser les objectifs fixés dans le contrat Etat CNES dans le cadre d'une gestion efficiente des moyens alloués.
- 2. Le CNES s'engage à développer la confiance de ses parties prenantes ministères, communautés scientifiques, partenaires industriels et institutionnels français ou étrangers, ESA, conseil d'administration et comité d'audit, contrôle général.
- 3. Dans la réalisation de ses missions spatiales, le CNES s'engage à veiller à la qualité technique de ses projets, ainsi qu'à la tenue des coûts et des délais.
- 4. Le CNES place le développement durable au cœur de sa stratégie et assume de manière exemplaire ses responsabilités sociétales et de protection de l'environnement.
- 5. Le CNES développe la performance de son organisation à travers l'implication du personnel, l'innovation et la mise en œuvre d'une gouvernance modernisée et intégrée.

#### 3. DOMAINE D'APPLICATION

La présente politique s'applique à l'ensemble des projets et activités de l'entreprise sur l'ensemble de ses sites.

Le terme « partie prenante » est utilisé dans ce document de façon générique et désigne indifféremment une partie prenante et une partie intéressée au sens des normes ISO.

CNES-SMC-P01-548 Version : 4

Date : 26 août 2013

Page: 5

#### 4. OBJECTIFS GENERAUX

Les engagements du CNES en matière de Qualité se déclinent au travers des objectifs généraux et axes suivants.

#### 4.1. SATISFAIRE SON CLIENT, L'ETAT

Le CNES s'engage à réaliser l'ensemble de ses missions conformément au Code de la Recherche et à atteindre les objectifs définis dans le contrat Etat CNES dans le cadre d'une gestion efficiente des moyens alloués, dans la plus grande transparence avec ses Tutelles.

#### 4.2. DEVELOPPER LA CONFIANCE DE SES PARTIES PRENANTES

Le CNES s'engage à :

- prendre en compte les attentes de ses parties prenantes (l'Etat et ses tutelles, l'agences spatiale européenne, l'union européenne, les communautés scientifiques, les partenaires industriels et institutionnels français ou étrangers) dans la définition des politiques, de la stratégie et de la programmation spatiale du CNES;
- définir et respecter les engagements traduits dans les conventions ;

# 4.3. REALISER LES MISSIONS SPATIALES EN VEILLANT A LA QUALITE TECHNIQUE, A LA TENUE DES COUTS ET DELAIS

Le CNES s'engage à maintenir le niveau d'excellence dans la conduite de ses projets : qualité technique et performances avec un objectif «zéro échec », respect de de la tenue des coûts et des délais validés par le Conseil d'Administration.

# 4.4. PLACER LE DEVELOPPEMENT DURABLE AU CŒUR DE LA STRATEGIE ET ETRE EXEMPLAIRE

Le CNES s'engage à définir une politique spécifique en matière de développement durable, et à veiller à sa mise en œuvre au quotidien pour progresser régulièrement en la matière.

#### 4.5. DEVELOPPER LA PERFORMANCE DE L'ORGANISATION

Le CNES s'engage à :

- développer l'implication et l'engagement du personnel en particulier dans les démarches d'amélioration de la qualité,
- développer l'innovation et la sélectivité des avant projets en renforçant la cohérence des processus de préparation de l'avenir avec les activités de prospective,
- renforcer la performance économique, notamment en déclinant dans ses processus des indicateurs permettant d'évaluer l'utilisation optimale des ressources financières, humaines et techniques,
- garantir la mise en œuvre d'une gouvernance intégrée reposant sur les standards et normes reconnus sur le plan international, et développer son efficience en déployant un plan d'actions de simplification et modernisation dont les gains sont évalués annuellement.

CNES-SMC-P01-548 Version: 4

Date : 26 août 2013

Page: 6

#### 5. LIGNES DIRECTRICES

Les lignes directrices permettent de décliner les objectifs généraux de la politique Qualité dans les différentes composantes de l'organisation.

#### 5.1. L'IMPLICATION DU MANAGEMENT AU PLUS HAUT NIVEAU

Le Président et la ligne managériale du CNES fédèrent le personnel autour d'une stratégie, d'objectifs et de valeurs clairement définis.

Les dirigeants s'impliquent personnellement dans toutes les démarches liées à la qualité et dans leur mise en œuvre concrète : déploiement de la politique de développement durable, application et amélioration du système de management incluant la maîtrise des risques et son contrôle interne, conduite des projets de modernisation et simplification, etc.

Ils les mettent eux-mêmes en pratique et ont un comportement exemplaire.

# 5.2. LA MISE EN OEUVRE D'UNE GOUVERNANCE INTEGREE ET MODERNISEE

Dans un souci de lisibilité et de simplification, la description des activités de management, opérationnelles et fonctionnelles a été standardisée au sein d'un référentiel (processus de management, de réalisation et de support). Ces activités, nécessaires à l'accomplissement des missions du CNES, sont organisées dans un Système de Management intégrant Qualité, Sécurité et Environnement, pour lequel le CNES s'engage à acquérir une certification selon les normes de management ISO 9001 et d'environnement ISO 14001. Le SMC couvre également la maîtrise des risques et le contrôle interne. Il s'articule en premier niveau autour du Manuel de Management du CNES et des politiques d'entreprise validées par le Président du CNES.

Plus particulièrement, le CNES s'engage à :

- désigner et responsabiliser les pilotes de processus parmi les membres du Comité Exécutif, pour garantir une forte implication de la ligne managériale au plus haut niveau.
- définir et mettre en place des indicateurs de performance des processus, clairement liés aux objectifs stratégiques, afin de mesurer systématiquement les résultats,
- identifier les risques du processus, mais aussi les risques à remonter au niveau de l'entreprise et les risques interprocessus,
- intégrer le contrôle interne dans les processus pour évaluer la conformité et les performances des processus; en vérifier l'efficacité par des activités d'audit à différents niveaux,
- analyser et exploiter les résultats des indicateurs, du contrôle interne et du retour d'expérience; en déduire des pistes d'amélioration à mettre en œuvre au travers de plan de progrès,
- appliquer les meilleures pratiques afin de garantir la transparence des résultats visà-vis des Tutelles et des organismes de contrôle et d'évaluation. A ce titre, le CNES encourage la réalisation de diagnostics des pratiques de management basés sur l'écoute des parties prenantes et des salariés afin d'identifier des opportunités d'amélioration et des pistes de simplification.

CNES-SMC-P01-548 Version: 4

Date : 26 août 2013

Page: 7

#### 5.3. LES METHODES D'ECOUTE ET D'ANALYSE DES BESOINS

#### 5.3.1. L'ECOUTE DES PARTIES PRENANTES

Le CNES s'engage à animer des dispositifs d'écoute permanents avec toutes les parties prenantes : l'Etat et ses tutelles, l'agence spatiale européenne, l'union européenne, les communautés scientifiques, les partenaires industriels et institutionnels français ou étrangers. En particulier, le Comité des Programmes Scientifiques et le Comité de Pilotage Défense permettent de proposer à la Direction du CNES les priorités issues de la concertation entre tous les Scientifiques et besoins de Défense.

Cette écoute permanente permet de comprendre les besoins et aussi d'anticiper ou d'adapter la stratégie et la programmation en découlant. Ensuite, afin de hiérarchiser les priorités et proposer à ses tutelles des choix d'investissement très sélectifs fondés sur l'excellence, la fécondité et l'utilité, le CNES s'engage à mettre en œuvre une méthode d'analyse atouts – attraits décrite ci-après.

#### 5.3.2. L'ANALYSE DES ATOUTS

#### Le CNES s'engage à :

- évaluer l'état des compétences existant dans l'entreprise afin d'identifier les points forts, être à l'écoute de son environnement technologique et économique afin de pouvoir adapter la stratégie en conséquence, et comparer ses forces et faiblesses avec d'autres organisations (ex : agences spatiales);
- maintenir et développer sa maîtrise des <u>systèmes</u> spatiaux complexes afin de toujours amener de la valeur ajoutée;
- évaluer les changements de contexte afin d'adapter le pilotage de ses programmes, son mode d'intervention et le choix de ses partenaires (réactivité et anticipation).

#### 5.3.3. L'ANALYSE DES ATTRAITS

Le CNES s'engage à être au cœur de sa cible stratégique (priorités de la politique spatiale française et européenne, demande externe formalisée) et en parallèle, à :

- mettre à disposition de l'Etat et de ses partenaires son expérience et son savoirfaire acquis, avec toute la crédibilité que lui confèrent 50 ans de succès ;
- > mettre en place une démarche d'innovation afin de répondre aux besoins des parties prenantes en termes de missions avec des solutions innovantes issues des résultats de ses activités de Recherche et de Développement.

#### **5.3.4. LE PRINCIPE DE SELECTION**

Le CNES s'engage à appliquer un haut niveau de sélectivité pour choisir ses programmes, et à piloter ce taux de sélection au travers d'un indicateur approprié.

Il s'engage également à prendre en compte les priorités issues des Comités spécifiques (CPS et COpil Défense).

#### 5.4. LA GESTION DES RESSOURCES AU SERVICE DE LA STRATEGIE

#### **5.4.1. LES RESSOURCES HUMAINES**

#### 5.4.1.1. LE DEVELOPPEMENT ET LE MAINTIEN DES COMPETENCES

Le CNES s'engage à déployer une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences afin de prévoir les compétences nécessaires à moyen terme, mettre en adéquation les compétences nécessaires et les compétences disponibles,

CNES-SMC-P01-548 Version: 4

Date : 26 août 2013

Page:8

anticiper l'évolution prévisible des ressources humaines, à développer et maintenir les compétences requises pour atteindre les objectifs de la stratégie du CNES, et à mettre en œuvre un plan de formation.

#### 5.4.1.2. LA COMMUNICATION INTERNE ET L'ADHESION DU PERSONNEL

Le CNES - à travers sa ligne managériale - s'engage à informer le personnel afin de promouvoir l'innovation et l'esprit d'initiative, l'implication dans l'amélioration continue, la mise en œuvre et la diffusion des meilleures pratiques, notamment dans les projets et les processus, et l'adhésion à la stratégie du CNES en général et à la politique Qualité en particulier.

Il s'engage en retour à écouter et prendre en compte les suggestions et questions rapportées par les salariés, afin de favoriser l'adhésion du personnel, condition nécessaire à sa réelle implication et à sa responsabilisation.

#### 5.4.2. LES RESSOURCES FINANCIERES

#### Le CNES s'engage à :

- identifier et maîtriser les risques financiers afin d'obtenir un haut niveau de confiance de ses tutelles.
- déployer un processus de gestion des ressources financières et de comptabilité en support et au service des projets et des activités, en cohérence avec sa stratégie,
- fournir aux projets et activités des analyses et états financiers permettant à ces derniers de piloter leur performance économique, et ainsi atteindre les objectifs du contrat Etat CNES de maîtrise de la dépense, de certification des comptes et de tenue des coûts des projets.

#### 5.5. L'ADOPTION DE POLITIQUES SPECIFIQUES

Le CNES s'engage à définir puis mettre en œuvre des politiques spécifiques en support de sa stratégie. Celles décrites ci-après relèvent plus directement de ses objectifs en matière de Qualité et de Développement Durable.

#### 5.5.1. LA PREPARATION DU FUTUR ET LA POLITIQUE TECHNIQUE

#### Le CNES s'engage à :

- mener des activités de Prospective, de R et T, démonstrateurs et avant-projets sélectifs, axés sur l'innovation et les points durs techniques, en cohérence avec les feuilles de route déclinées de sa stratégie et intégrant un programme de recherche académique
- développer et maintenir l'indépendance technologique par une programmation à large spectre s'appuyant sur l'ensemble des compétences fortes du CNES, et sur des moyens techniques propres pour développer des expertises indépendantes
- développer un processus efficace de retour d'expérience dans tous les aspects de la conduite de ses projets

#### 5.5.2. LA POLITIQUE INDUSTRIELLE ET LES COMPETENCES ASSOCIEES

Le CNES souhaite être un acteur important de la politique industrielle ambitieuse de la France.

CNES-SMC-P01-548 Version: 4

Date : 26 août 2013

Page: 9

Pour ce faire, il s'engage à :

- soutenir la compétitivité et les compétences de l'industrie spatiale par l'innovation, les actions de R et T et la mise en place de démonstrateurs,
- renforcer un tissu de PME performantes en favorisant leur collaboration avec les maîtres d'œuvres publics ou privés
- soutenir la préférence européenne, lorsque c'est juridiquement possible.

#### 5.5.3. LA POLITIQUE DE NORMALISATION (VOIR AUSSI ANNEXE 2)

Le CNES définit et met en œuvre une politique de normalisation qui est au service de l'entreprise, de sa stratégie et de ses programmes. Cette politique s'exerce donc dans domaines de natures différentes, celui de la gouvernance et celui du développement des projets.

Au titre de la gouvernance (processus de management et processus fonctionnels), le CNES s'engage à s'approprier et à utiliser les normes ou standards existants qui sont pertinents pour ses activités, ou que la réglementation lui impose.

Au titre de la conduite des projets et de ses activités (processus opérationnels), le CNES s'engage à développer puis conserver son rôle d'acteur majeur en matière de production de normes ou standards pour ses besoins ainsi que ceux du secteur spatial européen. Il s'engage également à appliquer les exigences contenues dans ces normes ou standards en tenant compte du contexte des activités concernées.

Enfin, le CNES assure la représentation de l'Etat Français dans différentes instances normatives européennes et internationales, afin de contribuer au leadership français en Europe, au soutien du développement industriel et à la compétitivité des entreprises françaises.

#### 5.5.4. LA POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE (VOIR AUSSI ANNEXE 1)

Le CNES s'engage à être conforme aux réglementations nationales et internationales applicables à ses sites et à ses produits, à la loi relative aux opérations spatiales et la réglementation technique comprenant les aspects environnementaux liés à la Terre et à l'Espace. Il s'engage également à :

- contribuer, de par sa stratégie et ses programmes dans le domaine spatial, au développement durable,
- mettre en œuvre une politique de qualité environnementale pour ses activités,
- assumer pleinement sa responsabilité sociétale au moyen de politiques explicites et transparentes.

#### 5.5.5. LES POLITIQUES ACHATS

Le CNES s'engage à optimiser le rapport qualité/prix dans chaque domaine d'achats, simplifier et fluidifier le processus Achats et réduire ainsi les coûts internes tout en veillant au respect de la réglementation. Pour ce faire, il définit des Politiques d'Achats, vecteurs majeurs de la performance économique des achats du CNES, afin d'adopter une stratégie d'achats pour un segment de marché donné, s'appliquant à un domaine spécifique de prestations homogènes en termes de savoir-faire industriel, en cohérence avec la politique technique. Ces politiques d'achats sont ensuite mises en œuvre sous forme de contrats (accord-cadre, marché...) faisant généralement suite à une mise en concurrence.

CNES-SMC-P01-548 Version : 4

Date : 26 août 2013

Page : 10

Plus précisément, le CNES s'engage à :

- vis-à-vis des prescripteurs internes : améliorer la maîtrise des coûts externes (prix) et internes (charge de l'ensemble des acteurs), contribuer à la structuration des ressources industrielles par domaines de prestations, capitaliser sur les compétences industrielles et contribuer à l'innovation et la valorisation, par un effort de structuration et de rationalisation de la fonction Achats ;

- vis-à-vis des fournisseurs : susciter l'émergence d'une concurrence accrue et améliorer le rapport de force du CNES vis-à-vis de ses fournisseurs tout en développant des relations durables, par la structuration de la fonction Achats et la communication associée.

#### 5.6. LA SATISFACTION DU CLIENT PAR LA QUALITE DES PROJETS

# 5.6.1. L'ASSURANCE DE LA QUALITE DES PROJETS ET LE CONTROLE DE LA CONFORMITE

Le CNES s'engage pour l'ensemble de ses activités opérationnelles (systèmes de lancement, missions spatiales et aérostats) à :

- mettre en place l'organisation, les méthodes et les outils dans le domaine de l'Assurance Qualité pour atteindre le niveau de confiance requis (lancements, recettes au sol et en vol des satellites, opérations, etc.),
- mettre en place l'organisation, les méthodes et outils dans le domaine de la Sûreté de Fonctionnement.
- assurer la maîtrise et le contrôle de la conformité des systèmes qu'il développe visà-vis des exigences applicables, en particulier en ce qui concerne les spécifications de besoin des clients,
- capitaliser son savoir-faire propre important dans l'assurance de la qualité et déployer une forte approche « SYSTEME », tant au niveau de la conception que de la vérification et de la validation, notamment par les essais « système de bout-enbout ».

#### 5.6.2. LA GESTION DE LA QUALITE DES PROJETS

Dans les activités du CNES, la gestion de la qualité doit être une approche transverse indépendante, permettant de respecter les coûts et délais validés en Conseil d'Administration mais sans pression liée aux aspects opérationnels. Elle doit s'exercer au plus proche des activités pour une meilleure efficacité.

Cette gestion de la qualité est assurée avec les parties prenantes internes et externes de l'entreprise, et s'appuie en particulier sur la maîtrise des risques.

#### Le CNES s'engage à :

- définir et évaluer le niveau de qualité de ses projets selon un Référentiel fondé sur des standards ou des normes, conformément à la politique de normalisation
- décliner sa politique qualité dans des plans d'assurance produit adaptés à ses différentes activités et mettre en place les activités nécessaires
- croiser et mutualiser les retours d'expérience face aux problèmes rencontrés, et déployer les bonnes pratiques au travers de l'animation de « réseaux métier » transverses à l'organisation,
- définir et mettre en place un Plan de Progrès.

CNES-SMC-P01-548 Version: 4 Date: 26 août 2013

Page: 11

#### 5.6.3. L'EVALUATION DE LA QUALITE DES PROJETS

Afin de maîtriser la qualité de ses projets, le CNES s'engage à mettre en place :

- un suivi transverse à l'aide d'indicateurs Qualité concernant les anomalies et les non-conformités, ainsi qu'un suivi des faits techniques majeurs qui alimentent également le retour d'expérience,
- une évaluation indépendante par des tiers non impliqués dans les projets, principalement au travers des groupes de revue mandatés à l'occasion des jalons Projet.

### 6. BILAN DE LA POLITIQUE QUALITE

La démarche Qualité est vertueuse par définition mais elle doit aussi être utile, observable et mesurable. Pour cela, un bilan de cette politique sous tous ses aspects est fait annuellement en revue de direction présidée par le Président du CNES.

En amont, la préparation de la revue de direction doit permettre d'analyser la pérennisation et le déploiement des approches ainsi que d'identifier les bonnes pratiques à déployer.

En revue de direction, le bilan doit permettre de mesurer la réalisation des engagements, de confirmer l'atteinte des objectifs, d'identifier les points forts et pistes de progrès, de mettre en évidence des tendances positives des performances des processus, en particulier ceux concernés par la politique Qualité.

CNES-SMC-P01-548 Version : 4

Date : 26 août 2013

Page : 12

#### ANNEXE 1 – LA POLITIQUE DE DEVELOPPEMENT DURABLE

#### LE CNES CONTRIBUTEUR AU DEVELOPPEMENT DURABLE

Chargé de mettre en œuvre la politique spatiale de la France, le CNES promeut et conçoit des systèmes et services spatiaux qui fournissent d'ores et déjà, et apporteront de plus en plus, une contribution décisive et irremplaçable permettant la compréhension, la surveillance et la protection du « système Terre ».

Les innovations et les investissements réalisés par le CNES contribuent à atteindre ces objectifs par :

- un accroissement des connaissances fondamentales sur notre planète, grâce à la conception et la réalisation d'instruments spatiaux scientifiques nouveaux, en lien étroit avec et au bénéfice des communautés scientifiques impliquées,
- le développement de solutions opérationnelles ou pré-opérationnelles de surveillance de la planète (atmosphère, océans, terres émergées, pollutions, ...),
- une contribution au développement des opérateurs publics ou privés fournissant à l'ensemble des parties prenantes des services avals dédiés à la surveillance et à la protection de la planète.

Les services fournis par les systèmes spatiaux apportent par ailleurs des réponses pertinentes dans un nombre grandissant de domaines contribuant au développement durable :

- les systèmes satellitaires, maillon essentiel de l'ensemble des systèmes de communication, offrent des réponses adaptées pour favoriser l'égalité d'accès aux télécommunications (lutte contre la fracture numérique),
- ils permettent de mettre en œuvre des solutions efficaces en matière de prévention des risques naturels, de protection des personnes et d'assistance aux secours,
- ils peuvent apporter une contribution significative au développement des politiques éducatives (télé enseignement) et des politiques de santé (télé médecine, surveillance épidémiologique, ...).

#### LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE DES ACTIVITES DU CNES

La politique du CNES vise à :

- agir sur les aspects environnementaux significatifs des activités des sites du CNES afin d'en supprimer ou d'en atténuer les conséquences sur les différents milieux (eau, air, sol et sous-sol),
- mettre en œuvre les moyens de maîtrise des rejets polluants et de prévention des risques de pollution accidentelle,
- se préparer à réagir face aux situations d'urgence environnementale,
- impliquer chacun des acteurs des différents sites par la formation et l'information du personnel, l'information et l'engagement des partenaires et des sous-traitants, et le développement d'une culture d'entreprise en matière d'environnement.

CNES-SMC-P01-548 Version : 4

Date : 26 août 2013 Page : 13

Le CNES intègre également les objectifs des lois « Grenelle de l'environnement » et de la circulaire relative à l'exemplarité de l'Etat au regard du développement durable, par des politiques :

- de gestion de l'énergie et de l'eau, notamment en donnant une priorité à leur réduction de consommation, sur son patrimoine immobilier,
- d'achat éco-responsable,
- de déplacement éco-responsable,
- de traitement des déchets respectueux de l'environnement,

En fonction de l'état de la technologie et des contraintes liées aux partenariats auxquels il a souscrit, le CNES conduit ses activités techniques :

- en favorisant l'emploi de technologies plus respectueuses de l'environnement et de la santé,
- en organisant une veille sur les risques des technologies émergentes sur l'environnement, la santé et la sécurité,
- en intégrant des exigences environnementales adaptées aux impacts environnementaux significatifs des systèmes spatiaux, des technologies qui les produisent ou des infrastructures qui les accueillent,
- en s'appuyant sur un référentiel de conduite et de conception de projet intégrant la maîtrise des risques sur la santé, l'environnement et la sécurité,
- en impliquant le CNES dans les réseaux métiers ou normatifs pour la promotion de ce référentiel.

Pour garantir le respect des engagements ci-dessus et prouver l'efficacité de leur mise en œuvre, la certification du Système de Management du CNES selon la norme ISO 14001 constitue une priorité dès 2011. Ce système inclut une démarche d'amélioration continue, démarche indispensable pour progresser et maintenir cette certification.

#### LA RESPONSABILITE SOCIETALE DU CNES

En tant qu'établissement public à caractère industriel et commercial, le CNES entend assumer pleinement sa responsabilité sociétale en respectant les standards les plus élevés existants ou à venir en la matière. Son action tient compte des intérêts de l'ensemble des parties prenantes à son activité.

Le CNES met en œuvre un plan de communication pour informer le public et les institutionnels et pour remplir sa mission pédagogique sur les enjeux et les impacts de l'activité spatiale. En lien avec l'Education Nationale et les partenaires en charge de l'information scientifique et technique, le CNES conduit en direction de la jeunesse une politique éducative volontariste en matière scientifique et spatiale.

En cas de crise liée à ses activités, le CNES garantit une information complète et objective du public.

CNES-SMC-P01-548 Version: 4 Date: 26 août 2013

Page : 14

Le CNES conduit ses activités dans le cadre de multiples partenariats de natures diverses. Dans la conduite de ces partenariats, le CNES recherche le meilleur bénéfice mutuel des parties en présence, et entend démontrer qu'il est un partenaire fiable et constructif. Le CNES revendique la même exigence quand il contracte avec ses fournisseurs et ses sous-traitants.

Le CNES veille à l'insertion harmonieuse de ses activités dans les territoires dans lesquels il intervient, en reconnaissant sa responsabilité au sein du développement économique et social de ceux-ci. Il met en œuvre les actions adaptées à cet objectif, en fonction de ses missions, de ses compétences et de ses moyens, et en fonction des spécificités des territoires concernés.

Enfin, le CNES développe et met en œuvre une stratégie de ressources humaines favorisant le développement de l'innovation, la motivation et l'engagement de tous ses salariés, attentive à la santé et au bien-être au travail. En particulier, cette politique veille au respect de l'égalité des sexes, de la diversité de l'entreprise et permet de lutter contre toute forme de discrimination.

CNES-SMC-P01-548 Version: 4

Date : 26 août 2013

Page : 15

#### ANNEXE 2 – LA POLITIQUE DE NORMALISATION

"La normalisation est une activité d'intérêt général qui a pour objet de fournir des documents de référence élaborés de manière consensuelle par toutes les parties intéressées, portant sur des règles, des caractéristiques, des recommandations ou des exemples de bonnes pratiques, relatives à des produits, à des services, à des méthodes, à des processus ou à des organisations. Elle vise à encourager le développement économique et l'innovation tout en prenant en compte des objectifs de développement durable" (cf. Décret n° 2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation).

#### 1 - DOMAINES D'APPLICATION

La normalisation participe à la stratégie générale du CNES. Ses contributions aux priorités et aux objectifs du contrat Etat/CNES portent sur le leadership français en Europe, sur le soutien au développement industriel et à la compétitivité des entreprises, et sur l'aide à la bonne application par les opérateurs spatiaux de la Loi sur les Opérations Spatiales (LOS). Par ailleurs, la participation du CNES aux travaux de production de normes consolide son maintien au meilleur niveau de l'état de l'art sur les domaines concernés.

Dans un contexte concurrentiel où les acteurs de la normalisation et de la standardisation sont nombreux et où les initiatives de la commission européenne se multiplient, le CNES doit conserver son rôle d'acteur majeur en matière de production de normes pour les besoins de ses projets et du secteur spatial, et doit assurer une veille active sur l'évolution des normes, standards et réglementations pouvant concerner ou améliorer son fonctionnement.

En définissant un cadre de travail commun entre agences, maîtres d'œuvres industriels et sous contractants, l'élaboration et la mise en œuvre de standards dans le domaine spatial doit permettre à l'industrie française et européenne d'améliorer sa compétitivité sur le marché international.

#### 2 - CNES PRODUCTEUR ET UTILISATEUR DE STANDARDS SPATIAUX POUR SES ACTIVITES OPERATIONNELLES

Le CNES est <u>acteur</u> en matière d'élaboration de normes ou standards dans les domaines où ils répondent aux besoins de ses projets et où ses compétences peuvent contribuer de façon constructive au niveau national, européen ou international. Ces domaines, centrés sur le cœur de métiers du CNES (processus opérationnels), concernent essentiellement à ce jour :

- le management des projets de systèmes spatiaux (systèmes de lancements, missions spatiales et aérostats) en phase de conception, développement et exploitation pour les aspects liés à l'ingénierie, au management de projets et à l'assurance de la qualité (normes dites « amont »)
- les données spatiales et l'interopérabilité des systèmes spatiaux
- l'environnement, la sécurité et la réglementation des opérations spatiales

NOTA : sur demandes particulières des ministères concernés, le CNES peut également intervenir sur des domaines liés aux applications des données spatiales (normes dites « aval »)

CNES-SMC-P01-548 Version : 4

Date : 26 août 2013 Page : 16

Aussi, dans un objectif d'amélioration et de maintien de la qualité des projets spatiaux où il se doit d'être acteur, le CNES s'engage à :

- mutualiser les bonnes pratiques en les standardisant
- définir et maintenir un Référentiel Normatif CNES (RNC) regroupant tous les standards techniques nécessaires au développement et à l'exploitation de ses projets (ingénierie, conduite de projet, assurance qualité), favoriser son application dans les activités opérationnelles et vérifier la conformité au référentiel déposé au cours de la vie des projets;
- être proactif dans le développement des standards européens et internationaux afin de défendre les besoins du secteur spatial, les intérêts du CNES, et de faire rayonner son savoir faire

#### 3 - CNES UTILISATEUR DE NORMES POUR SES ACTIVITES FONCTIONNELLES

Pour tous les autres domaines (processus de management et processus transverses), le CNES n'est que potentiellement <u>utilisateur</u> de normes et standards existants, lorsqu'il y trouve un intérêt ou que la réglementation l'y contraint (normes et pratiques de management / gouvernance, de santé-sécurité au travail, de sûreté-protection, de sécurité des systèmes d'information, ...).

Dans un objectif d'amélioration de chacun des processus de son Système de Management, le CNES s'engage à :

- lister et gérer en configuration les normes et standards que chaque processus se propose de respecter (a minima normes ISO 9001 et 14001, normes ou référentiels de sécurité, santé-sécurité au travail, sûreté-protection et SSI pour le processus de management P01, le cadre normatif du système d'information pour le processus P08, les normes ou référentiels relatifs aux pratiques de management des RH pour le processus P09)
- organiser et coordonner une veille normative en fonction des domaines et besoins exprimés par les responsables de processus ; plus spécifiquement pour le P01 :
  - o suivre les évolutions ainsi que le développement en cours des nouvelles normes concernant la responsabilité sociétale, la maîtrise des risques, la continuité d'activité, l'innovation, afin d'évaluer les enjeux pour l'entreprise;
  - o faire du « benchmarking » sur les bonnes pratiques de gouvernance.

#### 4 - ROLE REGALIEN DU CNES

Enfin, le CNES assure la <u>représentation de l'Etat Français</u> dans différentes instances normatives européennes et internationales, afin de contribuer au leadership français en Europe, au soutien du développement industriel et à la compétitivité des entreprises françaises. Plus précisément, le CNES défend les intérêts spatiaux français auprès des organismes de normalisation suivants :

#### En national:

L'AFNOR / BNAE : le CNES est membre du Bureau de Normalisation de l'Aéronautique et de l'Espace (BNAE) pour relayer et défendre ses positions dans le cadre les instances productrices de standards ou normes spatiales européennes et internationales. Il participe également et de façon très ciblée aux travaux de l'AFNOR sur des sujets non couverts par ailleurs et ayant un intérêt pour le CNES.

CNES-SMC-P01-548 Version : 4

Date : 26 août 2013 Page : 17

#### A l'international:

Le CEN-CENELEC : le CNES est le chef de la délégation française du comité TC5 « espace » de cette instance européenne de normalisation. Son intervention vise à faire reconnaitre en tant que normes européennes les standards développés par le forum « European Cooperation for Space Standardization ». Son rôle est également de défendre les intérêts nationaux en accompagnant le développement de normes qui favorisent la promotion de l'utilisation de la donnée spatiale ainsi que la compétitivité du tissu industriel.

L'ISO : le comité technique TC20/SC14 « Space systems and operations » développe les normes internationales du secteur spatial. Le CNES intervient par l'intermédiaire du Bureau de Normalisation de l'Aéronautique et de l'Espace (BNAE), seul habilité à voter pour la France par délégation de l'AFNOR ; cette intervention est ciblée sur la production de quelques standards spécifiques d'intérêt international et sur la surveillance des normes pouvant impacter la compétitivité de notre tissu industriel, voire même contrecarrer des standards européens.

La production des standards spatiaux eux-mêmes s'effectue au travers des forums ou groupements d'agences suivants :

- L' « European Cooperation for Space Standardization (ECSS) », regroupement d'agences spatiales européennes, d'industriels, et d'opérateurs qui rédige les standards européens pour le développement et les opérations des systèmes spatiaux. Le CNES, à l'origine de la création de ce regroupement en 1993, y occupe une place majeure par le biais de ses experts techniques dans différents groupes de travail, de ses représentants à la « Technical Authority » (que le CNES préside) et au « Steering Board ».
- Le « Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS) », organisation internationale d'agences spatiales, qui élabore les recommandations en matière de systèmes de données spatiales, qui deviennent ensuite des normes internationales ISO.
- L'ESA, Arianespace et l'Industrie pour les standards applicables aux systèmes de lancements.

#### 5 - CONSTITUTION DU REFERENTIEL NORMATIF DU CNES

Ce référentiel repose sur les principes suivants :

- Le RNC doit être constitué majoritairement de standards européens issus de l'ECSS, dans lequel le CNES a investi massivement en termes d'expertise technique, en collaboration avec ses partenaires européens (agences et industrie).
- Les standards de l'ECSS, qui couvrent principalement 3 domaines : la conduite des projet, l'ingénierie et l'assurance de la qualité, doivent être complétés par d'autres éléments issus de bonnes pratiques internes du CNES (standards de niveau 3, guide normatif simplifié, ...) ou issus d'autres sources (CCSDS, ISO, AFNOR, ...), non retenues par l'ECSS mais jugées pertinentes par le CNES, afin d'obtenir la base d'exigences et de règles la plus complète et efficace possible pour faciliter la conduite de projet et améliorer la maîtrise des risques.
- Le RNC doit être adapté au contexte de chaque projet par le biais du « tailoring », via l'établissement d'un jeu d'exigences adaptées à partir de spécifications génériques, et rendues applicables sous la responsabilité du chef de projet.
- Le RNC doit faire l'objet d'améliorations régulières permettant de le maintenir au meilleur niveau d'expertise et d'efficacité, en s'appuyant sur le retour d'expérience de son utilisation.
- Dans le cadre de l'application de la loi sur les opérations spatiales, les documents utilisés par les opérateurs pour l'élaboration du dossier de conformité et de son contrôle par le

CNES-SMC-P01-548 Version: 4 Date: 26 août 2013

Page : 18

CNES (Réglementation Technique, Guide des Bonnes Pratiques, Règlement d'Exploitation des Installations du CSG et instructions associées) doivent également faire partie du RNC. A terme, ces documents devront s'appuyer autant que possible sur des normes et standards représentatifs des meilleures pratiques de la profession.

 Le CNES établit aussi directement des standards ou des documents de bonnes pratiques, en collaboration avec la Profession dans le cas des documents européens dédiés aux systèmes de lancement, réalisés avec l'ESA et Arianespace

#### 6 - PRINCIPES D'ORGANISATION

L'activité de normalisation est pilotée par la Direction IGQ (coordination d'ensemble et gestion financière pour l'ensemble du CNES), avec le support des experts garants des standards, des projets utilisateurs du RNC et des correspondants Normalisation des Directions concernées ; une note d'organisation spécifique décrit le rôle de l'instance d'arbitrage (Comité Directeur de Normalisation) et de l'instance de pilotage au quotidien (Bureau de Normalisation).

L'IGQ assure à ce titre la gestion et la mise à disposition du RNC auprès de tous les utilisateurs opérationnels, selon les formats les plus adéquats.

Un bilan de la politique de normalisation devra être annuellement intégré au bilan général de la politique Qualité. Ce bilan devra être mené en fonction du plan de travail pluriannuel qui sera régulièrement édité et devra décliner la politique de normalisation en axes de travail précis avec des indicateurs associés à chaque action.

Il devra permettre à la revue de Direction de mesurer la réalisation des engagements, de confirmer l'atteinte des objectifs, d'identifier les points forts et pistes de progrès, de mettre en évidence des tendances positives des performances des processus, en particulier ceux concernés par la politique de normalisation.

## Fiche signalétique

#### **Rapport**

Titre: Dossier de prise en compte des enjeux liés à l'eau et aux milieux aquatiques

Numéro et indice de version : 79756

Date d'envoi : Octobre 2016 Nombre d'annexes dans le texte : 0 Nombre de pages : 218 Nombre d'annexes en volume séparé : 10

Diffusion (nombre et destinataires): 1 ex. client 1 ex. service de documentation 1 ex. (unité)

#### Client

Coordonnées complètes : CNES - CSG BP 726 97387 KOUROU

*Téléphone : Télécopie :* 

Nom et fonction des interlocuteurs : Sandrine Richard : <a href="mailto:sandrine.richard@cnes.fr">sandrine.richard@cnes.fr</a>

Guilhem Pierre : <u>Pierre.Guilhem@cnes.fr</u>
Munos Frederic: Frederic.Munos@cnes.fr

#### **ANTEA**

Unité réalisatrice : EANT

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Mathieu GUYOMARD: interlocuteur commercial

Renaud VIOT : responsable du projet Mathieu GUYOMARD : auteur

Elvina MOTTEREAU : Secrétariat : (signature)

#### Qualité

Contrôlé par : Renaud Viot (signature)

Date: Juin 2015 - Version A
Octobre 2016 - Version C

N° du projet : GUYP150058

Références et date de la commande : 28/04/2015

Mots-clés: Terrassement, impact, eaux, Ariane 6