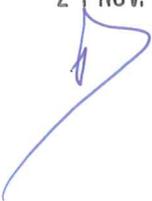


**RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT
 ARIANE 5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30**

	Nom et Sigle	Date et Signature
Préparé par	DEL BUFALO G. SDP/ES	13/11/2014 
Vérifié par	JEAN-LOUIS S. SDP/ES	20/11/2014 
Approuvé par	RICHARD S. SDP/ES	20/11/2014 
Application autorisée par	TRINCHERO J.P. SDP/ES	21 NOV. 2014 

DIFFUSION

destinataires	Nb
ADEME	1
AE/DP/K	1
AE/DP/K/SE	1
CG/COM	1
CNES/PARIS – DP/CME	1
DEAL	1
ESA/K	1
IRD	1
MAIRIE DE KOUROU	1
MAIRIE DE SINNAMARY	1
ONF	1
ORA GUYANE	1
S.P.P.P.I.	1
SDO/SC	1
SDP/ES	1
SDP/ES/ENV	3
DLA/D	1

Nombre total d'exemplaires : 19



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 3/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

SOMMAIRE

1. OBJET – DOMAINE D’APPLICATION	4
2. DOCUMENTS DE REFERENCE	4
2.1. DOCUMENTS APPLICABLES	4
2.2. DOCUMENTS DE REFERENCE	4
2.3. GESTIONNAIRE TECHNIQUE DU DOCUMENT	5
3. DEFINITIONS ET SIGLES	5
3.1. DEFINITIONS	5
3.2. SIGLES	5
4. RAPPELS CONCERNANT LE PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL 215	7
5. LOCALISATION DES POINTS DE MESURES	8
5.1. LOCALISATION DES POINTS D’ECHANTILLONNAGE POUR LE CHAMP PROCHE	8
5.2. LOCALISATION DES POINTS DE MESURES POUR LES CHAMPS MOYEN ET LOINTAIN	8
6. LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	9
6.1. DONNEES BRUTES DU RADIOSONDAGE 4R290813.....	9
6.2. SIMULATION SARRIM A PARTIR DU RADIOSONDAGE	10
6.3. SIMULATION SARRIM A PARTIR DE DONNEES PREVISIONNELLES	13
- <i>Direction moyenne des vents (°)</i>	13
- <i>Direction moyenne des vents (°)</i>	13
6.4. COMPARAISON DES RESULTATS DES SIMULATIONS REALISEES A PARTIR DU RADIOSONDAGE ET DES DONNEES DE ARPEGE	16
7. SUIVI DES RETOMBEES CHIMIQUES GAZEUSES ET PARTICULAIRES EN CHAMPS PROCHE, MOYEN ET LOINTAIN	17
7.1. OBJECTIF DES MESURES.....	17
7.2. RESULTATS DES MESURES	17
7.2.1. <i>Analyse des retombées en alumine particulaire sédimentable</i>	18
7.2.2. <i>Analyse des retombées chimiques gazeuses et particulaires d’acide chlorhydrique</i>	19
7.3. CONCLUSIONS SUR LES RETOMBEES CHIMIQUES GAZEUSES ET PARTICULAIRES.....	20
8. MESURE EN CONTINU DE LA POLLUTION GAZEUSE EN ACIDE CHLORHYDRIQUE	21
8.1. OBJECTIF DES MESURES.....	21
8.2. RESULTATS DES MESURES	21
9. CONCLUSIONS GENERALES SUR LE SUIVI DE L’IMPACT SUR L’ENVIRONNEMENT DU LANCEUR ARIANE 5 VOL 215	22
10. ANNEXE 1 - RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL A215 REALISE PAR CI/ESQS (DOCUMENT DE 14 PAGES)	23



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 4/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

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 **EUTELSAT 25B** et **GSAT 7**. Le **vol V Ariane 215** a eu lieu le 29 Août 2013 à 17h 30 minutes en heure locale, soit à 20h30 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 n°3.

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]** **CSG-RP-S3X-9955-CNES** – Plan de mesures Environnement Ariane 5 et Vega – 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.

Avant utilisation, vérifier dans le serveur GED la validité de la version de ce document



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 5/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

[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.

3. DEFINITIONS ET SIGLES

3.1. *Définitions*

Sans objet

3.2. *Sigles*

Al ₂ O ₃	:	Alumine
Al ³⁺	:	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
CI	:	Contrat Industriel
CL	:	Champ Lointain
Cl ⁻	:	Ion Chlorure
CMCK	:	Centre Médico-Chirurgical de Kourou
CNES	:	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

Avant utilisation, vérifier dans le serveur GED la validité de la version de ce document



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 6/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

dB	:	Décibel
DBO ₅	:	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 ₂	:	Dihydrogène
HC	:	Hydrocarbures imbrûlés
HCl	:	Acide Chlorhydrique
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 ₂	:	Dihydrogène Liquide
MEST	:	Matières En Suspension Totales
Mg	:	Magnésium
MMH	:	Mono Méthyl Hydrazine
NaCl	:	Chlorure de Sodium
N ₂ H ₄	:	Hydrazine
N ₂ O ₄	:	Peroxyde d'Azote
NO ₂	:	Dioxyde d'Azote
NO _x	:	Oxyde d'Azote
pH	:	Potentiel Hydrogène
ppb	:	Partie par milliard en volume (10 ⁻⁹), soit 1 mm ³ /m ³
ppm	:	partie par million
RN1	:	Route Nationale 1
SARRIM	:	« Stratified Atmosphere Release of Rockets Impact Model »
SPM	:	« Single Point Monitor »
UDMH	:	Unsymmetrical Di MethylHydrazine (Diméthyl hydrazine asymétrique)
VLI	:	Vitesse Limite d'Impact
VTR	:	Valeur Toxicologique de Référence
ZL3	:	Zone de Lancement n° 3
ZP	:	Zone de Préparation

Avant utilisation, vérifier dans le serveur GED la validité de la version de ce document



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 7/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

4. RAPPELS CONCERNANT LE PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL 215

Le plan de mesures environnement permet de quantifier et de surveiller les retombées en alumine et en acide chlorhydrique issues du 1^{er} 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 215 **[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 (NO₂) et en produits hydrazinés par l'intermédiaire d'analyseurs de type SPM (Zellwegers) ; 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 particulières 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, du suivi de l'impact sur la végétation et l'activation du réseau CODEX (Zellwegers) ont été réalisés par le CI/ESQS/ES. Pour rappel, les « Zellwegers » sont entretenus et étalonnés par le laboratoire de chimie du CSG (CI/SNECMA).

Pour rappel, 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.

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* (annexe présentée au *paragraphe 10* du présent document).

Tableau 1 : Récapitulatif de l'implantation des capteurs de mesure.

EMPLACEMENT		DISTANCE ZL3 (m)	ZELLWEGER
A I R	CPX	10 points en champ proche (CP) 35 points en champ lointain (CL)	Confer le <i>paragraphe 3</i> de l' <i>Annexe 1</i>
	CLX		

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

Au total, le plan de mesures environnement du Vol A215 représente soixante-treize capteurs.

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

Pour le lancement Ariane 5 Vol A215, 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 Zellweger

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 Zellwegers

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.

Ainsi, les résultats obtenus (hauteur de stabilisation, déplacement du nuage, etc.) pourront être corrélés aux valeurs de terrain (présentées aux *paragraphes 7 et 8* du présent document).

6.1. Données brutes du radiosondage 4R290813

Le jour du lancement, à H0 + 34 minutes, un radiosondage spécifique a été effectué (**référence 4R290813** du 29 août 2013). Il donne des informations sur trois cent vingt cinq couches distinctes tous les cent mètres.

Tableau 2 : Données météorologiques issues du radiosondage 4R290813.txt pour les couches atmosphériques représentatives.

ALTITUDE (mètres)	PRESSION (mb)	VITESSE DU VENT (m/s)	VENT EN PROVENANCE (°)	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITE (%)
12	1010,3	4,0	40	29,3	79,0
100	1000,4	3,4	46	28,1	74,6
500	956,2	6,1	49	24,7	83,1
1000	903,2	5,1	57	21,9	69,4
1500	852,4	6,5	87	18,6	63,1
2000	803,9	8,0	109	14,8	80,0
2500	757,7	8,9	101	12,7	64,6
3000	713,7	7,8	71	10,2	56,0
3500	671,9	9,2	117	7,2	54,9
4000	632,0	17,6	122	4,6	36,8

6.2. 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 ci-dessous.

Tableau 3 : Synthèse des résultats obtenus suite à la modélisation SARRIM à partir du radiosondage.

HAUTEUR DE STABILISATION DU NUAGE (m)	1 248
BASSES COUCHES DE L'ATMOSPHERE (pour une altitude allant du sol jusqu'à la hauteur de stabilisation)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	5,2
- Direction moyenne des vents (°)	54
⇒ Les vents sont orientés vers	Bec Fin
HAUTES COUCHES DE L'ATMOSPHERE (pour une altitude allant de la hauteur de stabilisation jusqu'à 4000 m)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	8,8
- Direction moyenne des vents (°)	101
⇒ Les vents sont orientés vers	Sud Diane

Figure 1 : Retombées en acide chlorhydrique

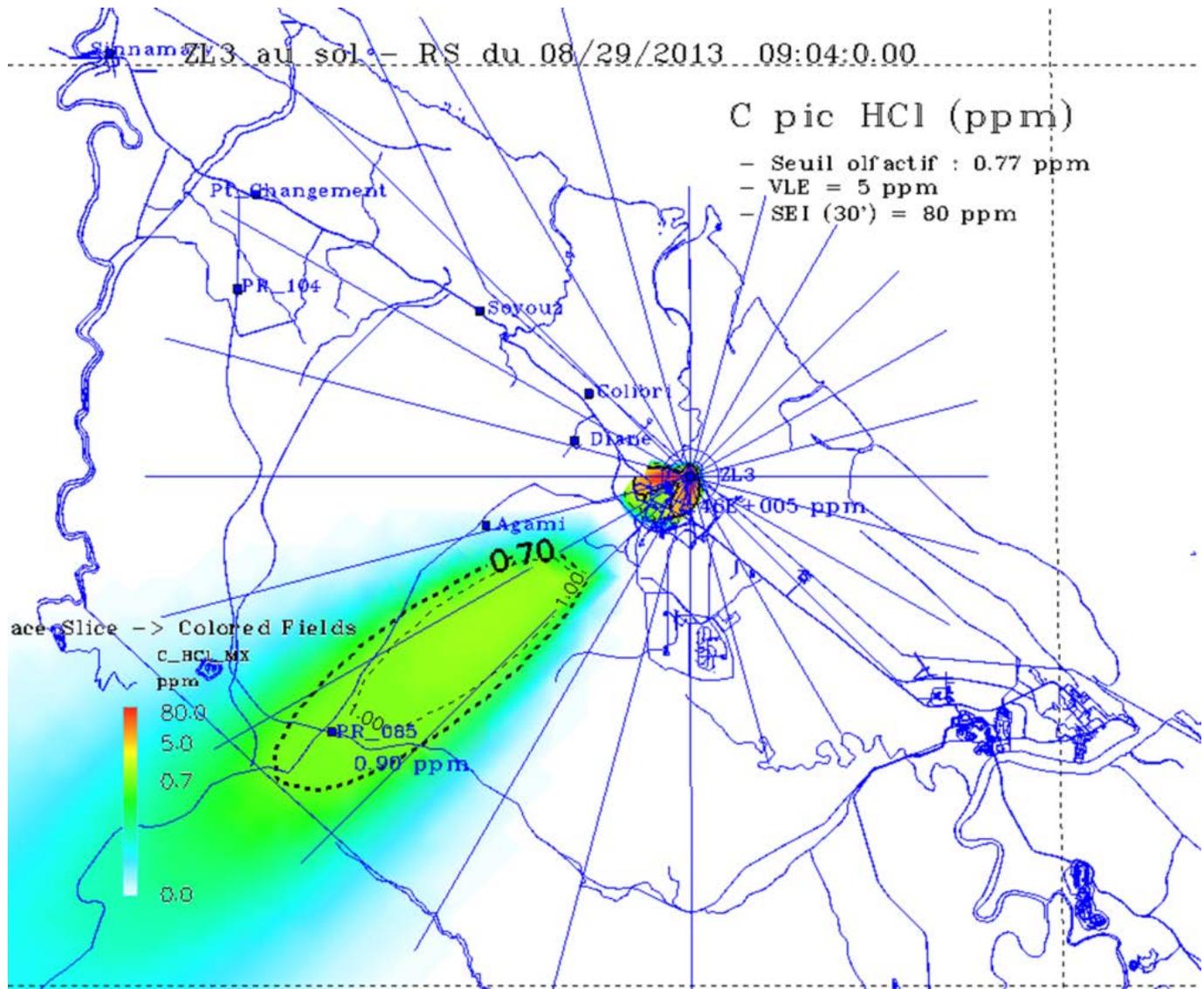
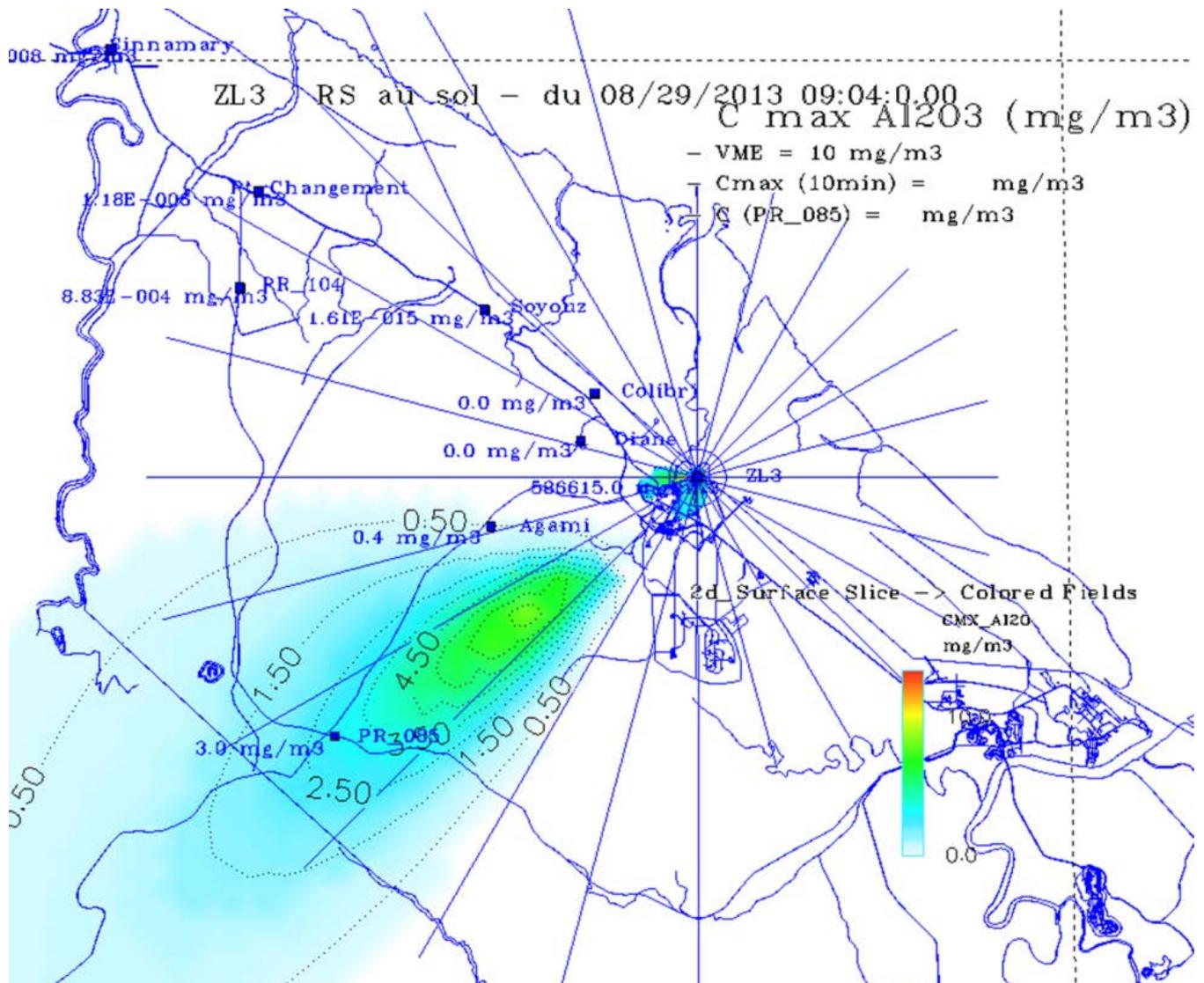


Figure 2 : Retombées en alumine



6.3. 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 ARPEGE (modèle prévisionnel de profils thermodynamiques – confer la note),
- etc.

Nota :

ARPEGE 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.

Tableau 4 : Synthèse des résultats obtenus suite à la modélisation SARRIM à partir des données prévisionnelles ARPEGE (2A290813.txt).

HAUTEUR DE STABILISATION DU NUAGE (m)	1023
BASSES COUCHES (0 → HAUTEUR DE STABILISATION)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	3,2
- Direction moyenne des vents (°)	64
Les vents sont orientés vers	Bec Fin
HAUTES COUCHES (HAUTEUR DE STABILISATION → 4000 m)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	7,2
- Direction moyenne des vents (°)	106
Les vents sont orientés vers	Sud Diane

Les Figures 3 et 4 présentent la prévision des directions du nuage de combustion au H0.

Figure 3 : Retombées en acide chlorhydrique

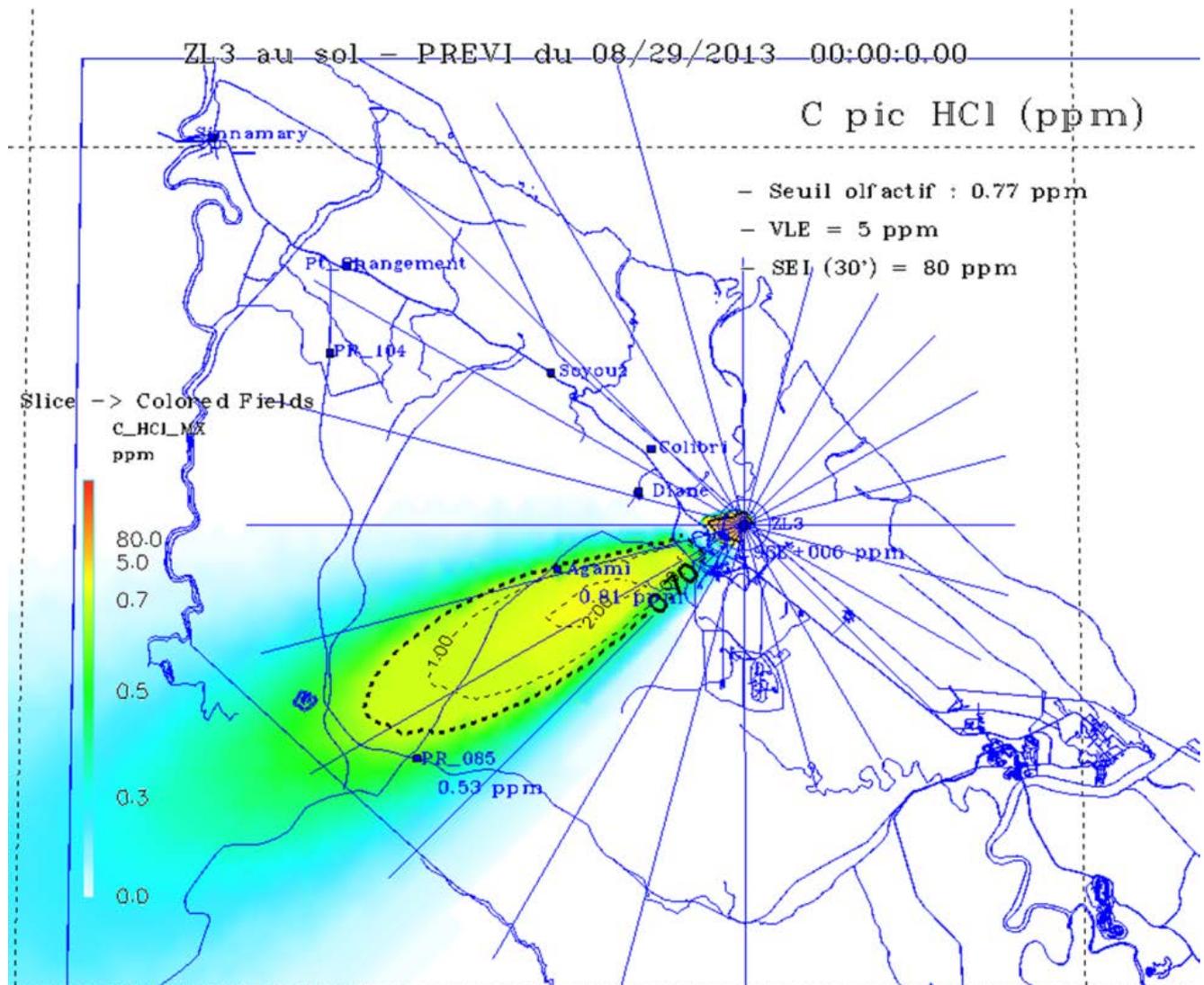
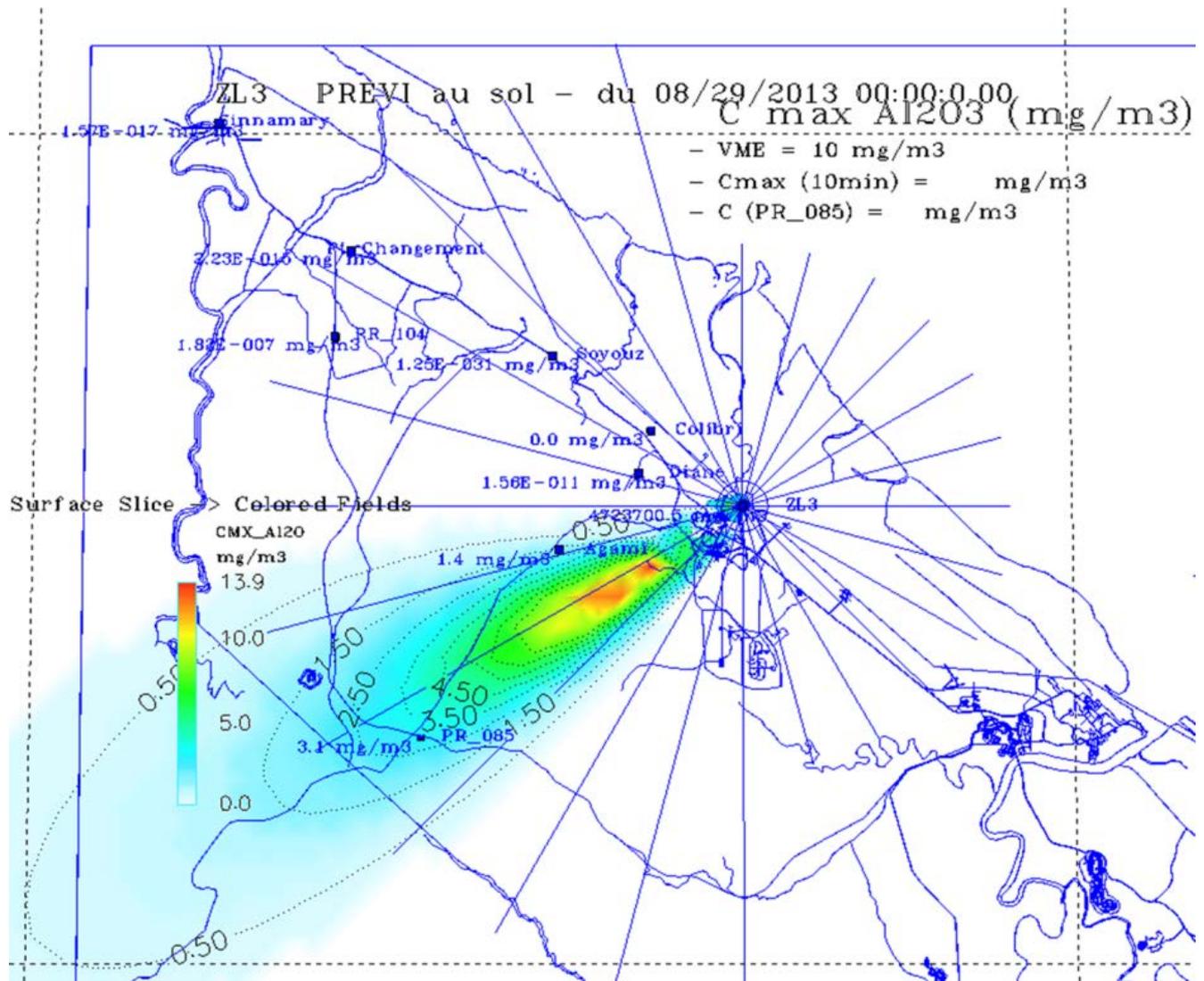


Figure 4 : Retombées en alumine





CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 16/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

6.4. Comparaison des résultats des simulations réalisées à partir du radiosondage et des données de ARPEGE

L'optimisation de l'emplacement des capteurs en champ lointain a été réalisée au moyen de la simulation SARRIM effectuée avec les données prévisionnelles d'ARPEGE pour le J0 à H0. Les directions calculées par SARRIM, avec les données ARPEGE et avec le radiosondage H0 + 34 min, sont divergentes avec un écart moyenne total du 15%.

Pour rappel, les capteurs ont été implantés suivant la situation « Route de l'Espace / Piste Agami », à savoir Ouest / Nord-Ouest (confer le *paragraphe 3.2 de l'Annexe I* du présent document). Malgré l'écart observé 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.



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 17/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

7. SUIVI DES RETOMBÉES 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 mètres de hauteur (conformément à la norme AFNOR NF X 43-006).

Les paramètres suivis sont : le pH, la conductivité (en $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C), les concentrations en ions chlorures, les concentrations en aluminium dissous, particulaire et total (exprimés en mg/L puis en mg/m^2).

Un rappel sur les limites réglementaires de toxicité des principaux produits émis par le lanceur Ariane 5 est fait au *paragraphe 8 de l'Annexe 1*

7.2. Résultats des mesures

Tous les résultats bruts sont synthétisés au *paragraphe 4 de l'Annexe 1*.

Remarque : Pendant le temps d'exposition des bacs à eau (27 heures), une pluviométrie de 0.2 mm a été enregistrée. Par conséquent, une concentration des échantillons a eu lieu par évaporation. Le volume moyen recueilli a été de 417 mL en moyenne (au lieu des 500 mL initiaux).

7.2.1. Analyse des retombées en alumine particulaire sédimentable

Tableau 5 : Points de mesure présentant des concentrations maximales en champ proche et en champ lointain

	ALUMINE PARTICULAIRE		
	Concentration Maximale (mg/m ²)	Point de mesure	Distance de la ZL3 (m)
Champ proche	776,50	CP 01 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 50	362
Champ lointain	1,12	CL11 : Intersection Piste Agami - Route de l'Espace et CL20 : Piste Agami – PK10 après portail	2 790 et 10 585

Remarques :

- Les concentrations mesurées en champ proche sont nettement supérieures à celles quantifiées en champs moyen et lointain. Par ailleurs, les concentrations les plus fortes ont été détectées dans l'axe des carneaux de la ZL3, c'est-à-dire au niveau des points CP 01 (à 362 mètres) et CP 03 (à 277 mètres). Pour les autres points (confer la carte présentée au *paragraphe 3.1 de l'Annexe 1*), les teneurs sont soit :
 - comprises entre 2,61 mg/m² (CP 02 à 236 mètres) et 10,24 mg/m² (CP 04 à 445 mètres),
 - inférieures au seuil de détection (CP 07 à 10).
- Ainsi, on peut conclure que les retombées en alumine sédimentable ont engendré un impact limité géographiquement (jusqu'à une distance moyenne d'environ 1 079 mètres de la ZL3). En dehors de ce périmètre, aucun impact n'a été détecté.

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

Tableau 6 : Points de mesure présentant des concentrations maximales en champ proche et en champ lointain

	IONS CHLORURES		
	Concentration Maximale (mg/m ²)	Point de mesure	Distance de la ZL3 (m)
Champ proche	6 598,13	CP 03 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	277
Champ lointain	39,72	CL 21 : Piste Agami – PK11 après portail	11 123

Tableau 7 : Points de mesure présentant des valeurs maximales en champ proche et en champ lointain

	PH		
	Acidité maximale (unité pH)	Point de mesure	Distance de la ZL3 (m)
Champ proche	2,3	CP 03 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	277
Champ lointain	4,10	CL 13 : Chemin menant à la carrière Roche Nicole	2 444
	CONDUCTIVITE		
	Maximum (µS/cm)	Point de mesure	Distance de la ZL3 (m)
Champ proche	2 340	CP 03 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	277
Champ lointain	9,8	CL 02 : Kourou - Hôtel Les Roches	17 851

Remarques :

- Tout comme l'alumine, les concentrations en ions chlorures restent nettement plus fortes en champ proche, notamment dans l'axe des carneaux de la ZL3 (points CP 03 et CP 01). Cependant, d'autres teneurs importantes ont été quantifiées sur les points CP 07 (78,38 mg/m² - implanté à 1 079 mètres de la ZL3), CP 08 (64,97 mg/m² - implanté à 1 697 mètres de la ZL3), CP 05 (61,03 mg/m² - implanté à 533 mètres de la ZL3), CP4 (54,31 mg/m³ implanté à 445 mètres de la ZL3) et CP 02 (45,69 mg/m³ implanté à 236 mètres de la ZL3)

Avant utilisation, vérifier dans le serveur GED la validité de la version de ce document



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 20/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

- Pour le champ lointain, de fortes teneurs en chlorures ont été registrées sur l'ensemble des sites localisés à Kourou. Ces valeurs sont compatibles avec l'influence apportée par la mer (embruns marins).
- Pour les autres capteurs, la teneur moyenne enregistrée a été inférieure à la limite de détection.
- Par ailleurs, les concentrations en ions chlorures sont cohérentes aux valeurs de pH et de conductivités mesurées.
- Ainsi, les mesures mettent en évidence un impact des retombées chimiques en acide chlorhydrique uniquement en champ proche (jusqu'à une distance de 1 697 mètres de la ZL3). Les cas particuliers observés sont la conséquence d'apports d'embruns marins ou d'apports liés à la circulation routière sur la piste Agami.

7.3. Conclusions sur les retombées chimiques gazeuses et particulières

Les mesures mettent en évidence un impact des retombées chimiques en acide chlorhydrique et en alumine uniquement en champ proche (jusqu'à une distance maximal de 1 697 mètres de la ZL3). Au-delà, les valeurs quantifiées restent faibles.

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

- les données ARPEGE prévoient que le nuage se dirigerait dans une direction de 63° (Bec fin),
- le radiosondage montrait une direction similaire (54°),
- les concentrations relevées les plus fortes se trouvent dans une direction de 55° (Bec fin).

Ainsi, les relevés réalisés sur le terrain coïncident avec les données prévisionnelles ARPEGE (écart non significatif, évalué à 15%). Cela permet de confirmer que les capteurs ont correctement été implantés. Pour rappel, l'optimisation de leur positionnement est réalisée à partir de ces données prévisionnelles ARPEGE.



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 21/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

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 « Zellweger ») du réseau CODEX sont implantés sur les lieux fixes suivants :

- dans la ville Kourou au niveau :
 - 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)
 - de l'embarcadère des îles du Salut au Vieux-Bourg (cabanon en bois)
 - 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 cinq 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

Sur l'ensemble des systèmes détecteurs du réseau de Collecte de Données Environnement eXtérieur du CSG (CODEX), composé de vingt-quatre systèmes CODEX détecteurs fixes et quatre systèmes CODEX mobiles, seul le Zellweger n°1, placé en CP03, a détecté la présence de gaz chlorhydrique. Les teneurs en HCL sont redevenues nulles au bout de 30 minutes après le H0 (confer le graphique présenté au paragraphe 5 de l'Annexe I).

Avant utilisation, vérifier dans le serveur GED la validité de la version de ce document



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00

Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 22/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

9. CONCLUSIONS GENERALES SUR LE SUIVI DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU LANCEUR ARIANE 5 VOL 215

La surveillance de la qualité de l'air a mis en évidence qu'une forte proportion d'alumine et de gaz chlorhydrique retombe à proximité de la ZL3 (en champ proche), c'est-à-dire sur le chemin de ronde et cela sur une distance qui n'excède pas 1 697 mètres.

L'implantation des capteurs environnement a été réalisée suivant l'option « Agami » au moyen des données prévisionnelles d'ARPEGE. Cette direction coïncide avec les résultats obtenus sur le terrain et sont en accord avec les résultats du radiosondage effectué à H0+34 minutes.

Pour le Vol A215, seul le Zellweger n°1 a détecté la présence de gaz chlorhydrique à partir du décollage. Les concentrations sont redevenues nulles à H0+30 minutes.



CENTRE SPATIAL GUYANAIS

Réf. : CSG-RP-S3X-16123-CNES

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 20/08/2014

Page : 23/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A215 DU 29 AOÛT 2013 À 17H30

10. ANNEXE 1 - RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL A215 REALISE PAR CI/ESQS (DOCUMENT DE 14 PAGES)



**RESULTATS DU PLAN DE MESURES
ENVIRONNEMENT
ARIANE VA215**

Référence : 13.SE.RS. 30

Date : 17/10/2013

Page : 1/14

**RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT
ARIANE VA215**

DIFFUSION : SDP/ES (3 exemplaires) ; ESQS/A ; ESQS/SE/RTP

ESQS/SE/RTP

J.HERAUD

1. Introduction

Le vol Ariane 5 VA 215 a permis le lancement des satellites Eutelsat 25B et GSAT 7 le 29/08/2013 à 17h 30 (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 ;
- 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 - 10 sites instrumentés*** :
 - 1 Zellweger,
 - 10 bacs à eau (chaque bac reposant à 1,5 m de hauteur sur un trépied)
- **en Champ lointain - 35 sites instrumentés** :
 - 3 Zellwegers,
 - 35 bacs à eau (chaque bac reposant à 1,5 m de hauteur sur un trépied)

1.2. Mise en place

Le matériel (Zellwegers, bacs à eau) a été installé le 29/08/2013 entre 06h50 et 10h45.

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

Les capteurs et analyseurs ont été récupérés le 30/08/2013 entre 07h20 et 10h30.

Les échantillons ont été livrés à l'Institut Pasteur le 30/08/13 dans l'après midi.

2. Description des mesures réalisées pour le vol Ariane VA 215

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'HCl :

- 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 ₂ H ₄	Produits hydrazinés	1 à 6 ppm	1,7 ppm
N ₂ O ₄	Dioxyde d'azote	1 à 45 ppm	0,2 ppm
HCl	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
HCl	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.

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

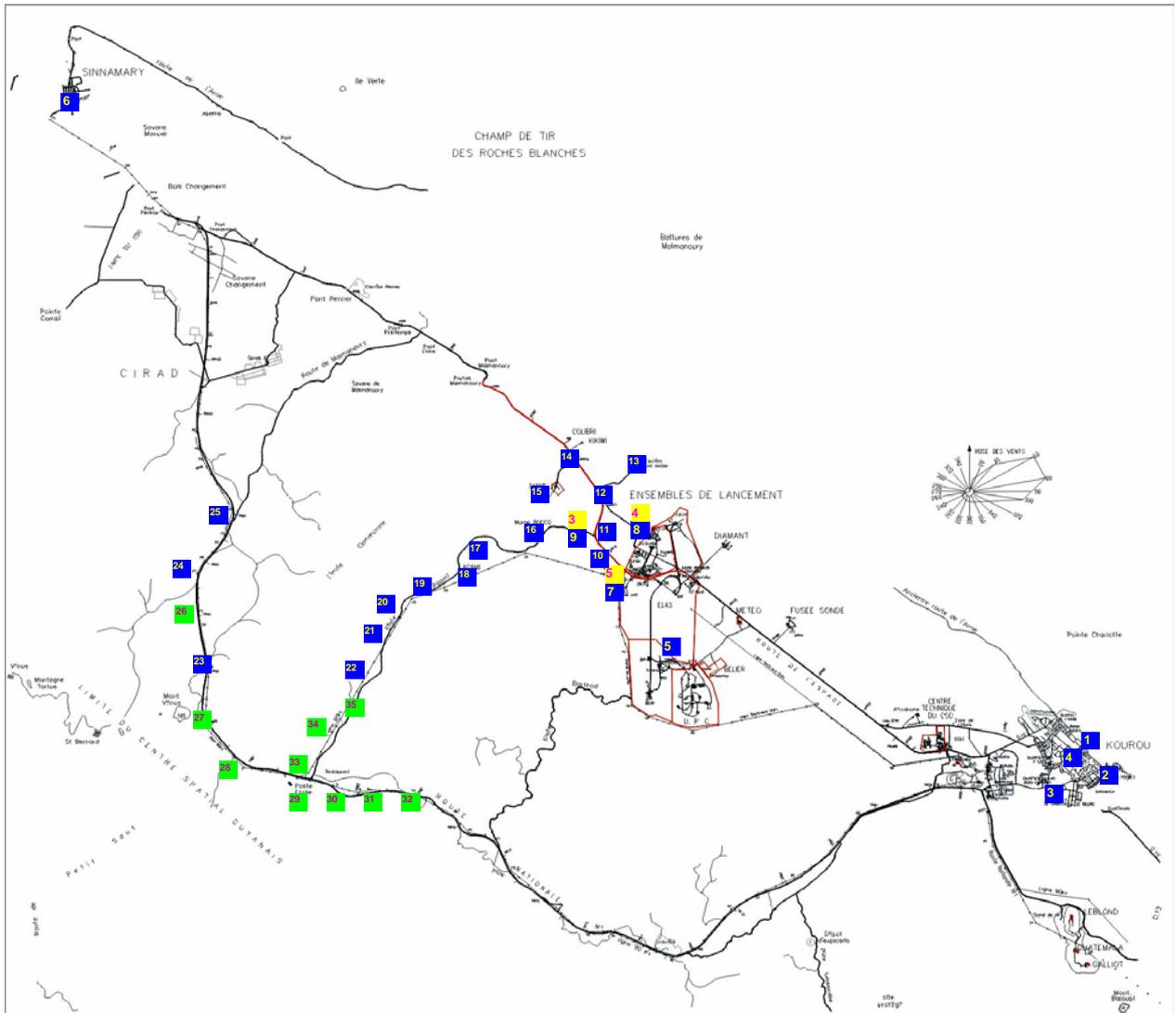
Suite aux résultats du dernier radiosondage, les bacs à eau ont été placés suivant l'option vent « Agami »

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	-

Code	Lieux	Distance ZLV (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	17094,1	288391	572530	Oui	-
CL29	Embranchement Piste Agami - RN1 situé à PK 15,8 après portail	16858,6	288812	572182	Oui	-
CL30	Sur RN1 direction Kourou 1,5 Km après carrefour piste Agami soit PK 83,6 de la RN1	15672,0	290313	571865	Oui	-
CL31	Sur RN1 direction Kourou 3 Km après carrefour piste Agami soit PK 82,1 de la RN1	15471,9	290651	571677	Oui	-
CL32	Sur RN1 direction Kourou 4,5 Km après carrefour piste Agami soit PK 80,6 de la RN1	12940,7	295606	569650	Oui	-
CL33	Piste Agami – PK15 après portail	16528,1	289268	572006	Oui	-
CL34	Piste Agami – PK14 après portail	15878,6	289938	572124	Oui	-
CL35	Piste Agami – PK13 après portail	16077,9	289731	572090	Oui	-

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



4. Mesures des retombées chimiques particulières

Le temps d'exposition des bacs à eau a été d'environ 24H (du 29 août 2013 07H00 au 30 août 2013 10H30)

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

15 millimètres de pluie ont été enregistrés entre le 29 août 2013 07H00 et le 30 août 2013 10H30. En conséquence de ces pluies, le volume moyen des échantillons a légèrement augmenté (volume moyen recueilli 515 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 mg/m².

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

Localisation	Volume recueilli (ml)	Aluminium Dissous			Aluminium Particulaire			Aluminium TOTAL			Chlorures			pH	Conductivité µS/cm
		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration calculée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	captés dans le bac			
			mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		
CP1	530	7,176	3,803	182,15	30,591	16,213	776,50	37,767	20,017	958,65	67,20	35,62	1705,75	3,70	277,0
CP2	470	0,116	0,055	2,61	0,764	0,359	17,20	0,880	0,414	19,81	2,03	0,95	45,69	4,08	18,9
CP3	570	1,924	1,097	52,52	15,258	8,697	416,53	17,182	9,794	469,05	241,70	137,77	6598,13	2,30	2340,0
CP4	450	0,475	0,214	10,24	0,071	0,032	1,53	0,546	0,246	11,77	2,520	1,13	54,31	3,90	22,1
CP5	590	0,140	0,083	3,96	0,222	0,131	6,27	0,362	0,214	10,23	2,160	1,27	61,03	4,00	19,7
CP6	*	0,070	*	*	0,094	*	*	0,164	*	*	1,240	0,00	0,00	4,12	13,0
CP7	490	0,147	0,072	3,45	0,311	0,152	7,30	0,458	0,224	10,75	3,340	1,64	78,38	3,75	32,9
CP8	570	0,144	0,082	3,93	0,214	0,122	5,84	0,358	0,204	9,77	2,380	1,36	64,97	3,91	21,4
CP9	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	0,113	0,051	2,44	0,113	0,051	2,44	0,270	0,12	5,82	5,67	13,0
CP10	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	n.q	-	-	0,020	< 0,010	< 0,44	0,630	0,28	13,58	4,43	7,1

* données non fournies par le laboratoire suite à un problème technique

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

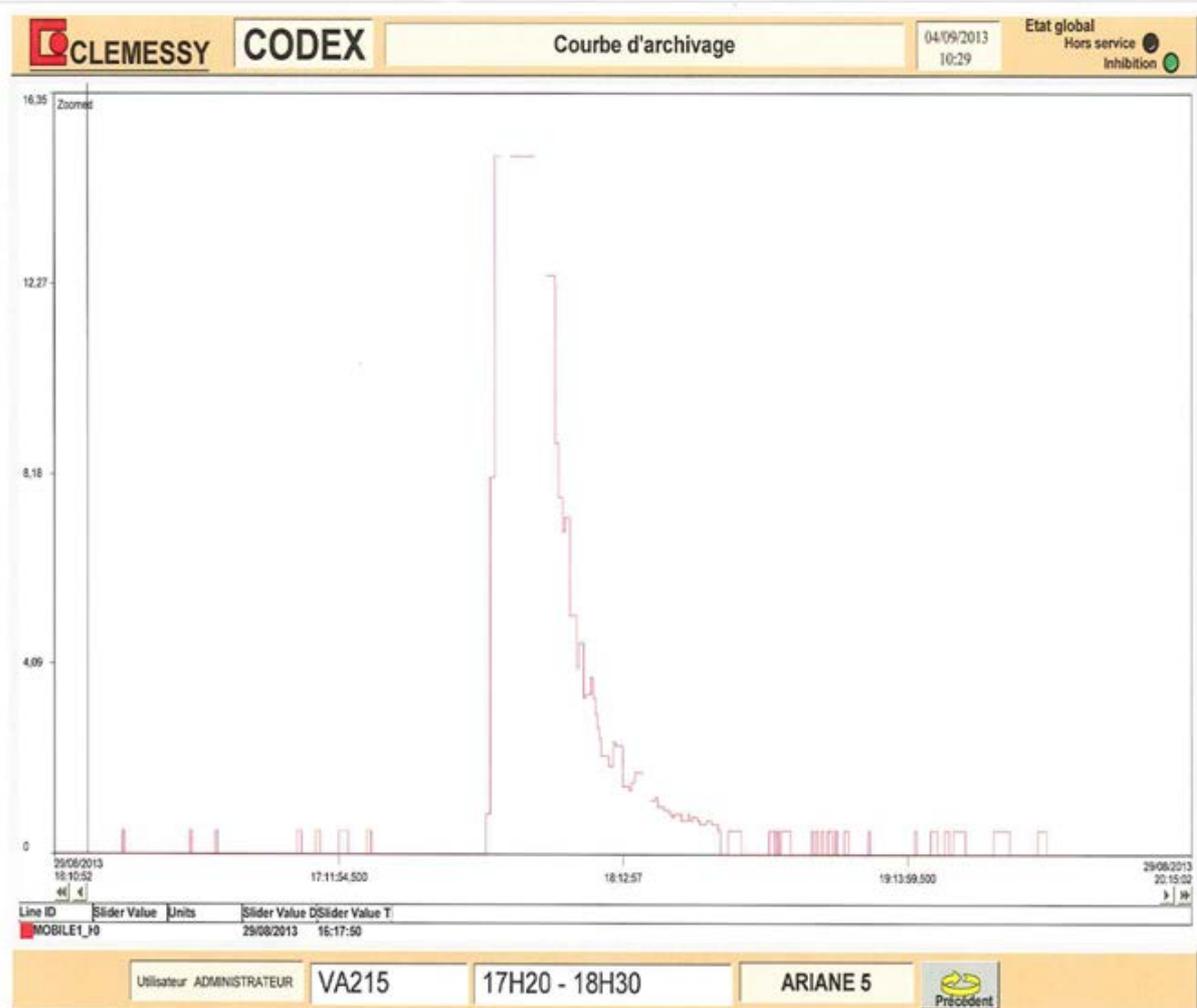
Localisation	Volume recueilli (ml)	Aluminium Dissous			Aluminium Particulaire			Aluminium TOTAL			Chlorures			pH	Conductivité µS/cm
		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration calculée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	captés dans le bac			
			mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		
CL01	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,44	1,20	0,54	25,86	4,56	8,4
CL02	460	< 0,02	< 0,010	< 0,45	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,45	1,65	0,76	36,35	4,67	9,8
CL03	510	< 0,02	< 0,011	< 0,49	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,49	0,98	0,50	23,94	4,59	8,5
CL04	550	< 0,02	< 0,012	< 0,53	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,53	0,48	0,26	12,64	5,00	4,9
CL05	510	< 0,02	< 0,011	< 0,49	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,49	0,21	0,11	5,13	5,07	6,6
CL06	430	< 0,02	< 0,009	< 0,42	n.q	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,42	0,08	0,03	1,65	4,43	4,4
CL07	730	0,021	0,015	0,73	0,027	0,020	0,94	0,048	0,035	1,68	0,63	0,46	22,03	4,25	8,1
CL08	510	< 0,02	< 0,011	< 0,49	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,49	0,16	0,0816	3,91	4,19	8,6
CL09	620	< 0,02	< 0,013	< 0,60	0,024	0,015	0,71	0,024	0,015	0,71	0,17	0,1054	5,05	4,17	8,3
CL10	720	< 0,02	< 0,015	< 0,69	n.q	-	-	< 0,02	< 0,015	< 0,69	0,12	0,0864	4,14	4,16	6,8
CL11	520	< 0,02	< 0,011	< 0,50	0,045	0,023	1,12	0,045	0,023	1,12	0,18	0,09	4,48	4,24	7,7
CL12															
CL13	540	< 0,02	< 0,011	< 0,52	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,52	0,22	0,12	5,69	4,10	8,0
CL14	570	< 0,02	< 0,012	< 0,55	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,55	0,19	0,11	5,19	4,31	7,7
CL15	510	< 0,02	< 0,011	< 0,49	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,49	0,22	0,11	5,37	4,39	5,7
CL16	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,026	0,013	0,62	0,026	0,013	0,62	0,24	0,12	5,75	4,16	6,9
CL17	560	< 0,02	< 0,012	< 0,54	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,54	0,46	0,26	12,34	5,15	7,5
CL18	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,15	0,08	3,59	4,22	6,6

Localisation	Volume recueilli (ml)	Aluminium Dissous			Aluminium Particulaire			Aluminium TOTAL			Chlorures			pH	Conductivité μS/cm
		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration calculée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	capté dans le bac		Concentration mesurée dans le volume d'eau recueillie mg/l	captés dans le bac			
			mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		mg	mg/m ²		
CL19	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,12	0,06	2,87	4,30	5,5
CL20	460	< 0,02	< 0,011	< 0,45	0,051	0,023	1,12	0,051	0,023	1,12	0,15	0,07	3,30	4,33	4,7
CL21	580	< 0,02	< 0,012	< 0,56	0,021	0,012	0,58	0,021	0,012	0,58	1,43	0,83	39,72	4,24	6,2
CL22	600	< 0,02	< 0,013	< 0,58	n.q	-	-	< 0,02	< 0,013	< 0,58	0,15	0,09	4,31	4,22	6,2
CL23	470	< 0,02	< 0,010	< 0,46	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,46	0,08	0,04	1,80	4,41	3,2
CL24	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,44	0,39	0,18	8,41	4,50	3,1
CL25	460	< 0,02	< 0,010	< 0,45	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,45	0,08	0,04	1,76	4,51	3,2
CL26	460	< 0,02	< 0,010	< 0,45	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,45	1,56	0,72	34,37	4,21	6,2
CL27	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,44	0,26	0,12	5,60	4,25	5,3
CL28	470	< 0,02	< 0,010	< 0,46	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,46	0,06	0,03	1,351	4,40	3,5
CL29	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,44	0,17	0,08	3,66	4,51	3,5
CL30	490	< 0,02	< 0,010	< 0,47	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,47	0,09	0,04	2,11	4,35	3,6
CL31	510	< 0,02	< 0,011	< 0,49	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,49	0,12	0,06	2,93	4,26	5,0
CL32	530	< 0,02	< 0,011	< 0,51	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,51	0,12	0,06	3,05	4,33	4,5
CL33	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,19	0,10	4,55	4,34	5,3
CL34	560	< 0,02	< 0,012	< 0,54	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,54	0,22	0,12	5,90	4,21	6,8
CL35	590	< 0,02	< 0,012	< 0,57	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,57	0,11	0,065	3,11	4,32	5,6

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

Une pollution en HCl a été détectée par l'appareil placé en CP3.

La détection a débuté au moment du lancement et la concentration maximale détectable par l'appareil a été très rapidement atteinte. La concentration en HCl dans l'environnement du point CP3 est restée supérieure au seuil de détection maximal de l'appareil pendant environ 13 minutes puis elle a régulièrement décru pendant 30 minutes.



d:\codex2\screens\courbe_p1.cim
10:29:55 04/09/2013

6. 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 ³	-
Dose Alumine en mg.s/m ³	1440000	-

Type de gaz	S.E.I. 10 mn	S.E.I. 30 mn	S.E.L. 30 mn	VLE
HCl	240 ppm 358 mg/m ³	80 ppm 90 mg/m ³	470 ppm 700 mg/m ³	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.