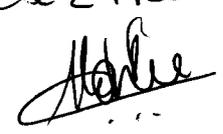


**RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT
ARIANE 5 VOL A201 DU 22 AVRIL 2011 A 18H37**

	Nom et Sigle	Date et Signature
Préparé par	MARIE-SAINTE S. SDP/ES	le 27/08/12 
Vérifié par	RICHARD S. SDP/ES	07/09/12 
Approuvé par	LEGRAND F. SDP/ES	 17/09/12
Application autorisée par	AGAPIT A. CG/SDP	13 NOV. 2012 

DIFFUSION

destinataire	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.I.	1
SDO/SC	1
SDP/ES	1
SDP/ES/ENV	2
DLA/D	1

Nombre total d'exemplaires : 18

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 201	8
5. LOCALISATION DES POINTS DE MESURES	9
6. LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES	10
6.1. DONNEES BRUTES DU RADIOSONDAGE 4R220411.....	10
6.2. SIMULATION SARRIM A PARTIR DU RADIOSONDAGE	11
6.3. SIMULATION SARRIM A PARTIR DE DONNEES PREVISIONNELLES	13
6.4. COMPARAISON DES RESULTATS DES SIMULATIONS REALISEES A PARTIR DU RADIOSONDAGE ET DES DONNEES DE CEP.....	15
7. SUIVI DES RETOMBEES CHIMIQUES GAZEUSES ET PARTICULAIRES EN CHAMPS PROCHE, MOYEN ET LOINTAIN	16
7.1. OBJECTIF DES MESURES.....	16
7.2. RESULTATS DES MESURES	16
7.2.1. <i>Analyse des retombées en alumine particulaire sédimentable</i>	<i>17</i>
7.2.2. <i>Analyse des retombées chimiques gazeuses et particulaires d'acide chlorhydrique.....</i>	<i>17</i>
7.3. CONCLUSIONS SUR LES RETOMBEES CHIMIQUES GAZEUSES ET PARTICULAIRES.....	19
8. MESURE EN CONTINU DE LA POLLUTION GAZEUSE EN ACIDE CHLORHYDRIQUE.....	20
8.1. OBJECTIF DES MESURES.....	20
8.2. RESULTATS DES MESURES	20
9. CONCLUSIONS GENERALES SUR LE SUIVI DE L’IMPACT SUR L’ENVIRONNEMENT DU LANCEUR ARIANE 5 VOL 201	21
10. ANNEXE 1 - RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL A201 REALISE PAR CI/ESQS (DOCUMENT DE 15 PAGES).....	22

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 **Intelsat New Dawn** et **Yahsat**. Le **vol V A201** a eu lieu le **22 avril 2011** à **18 heures 37 minutes** en heure locale, soit à 21 heures 37 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.

[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
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 : Unsymetrical 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

4. RAPPELS CONCERNANT LE PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5 VOL 201

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 201 **[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 la qualité des eaux 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		
EAU		/	/

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 A201 représente environ soixante seize capteurs.

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 4R220411

Le jour du lancement, à H0 + 57 minutes, un radiosondage spécifique a été effectué (**référence 4R220411** du 22 avril 2011). Il donne des informations sur trois cent vingt cinq couches distinctes tous les cent mètres.

Tableau 2 : Données météorologiques issues du radiosondage 4R220411.txt pour les couches atmosphériques représentatives.

ALTITUDE (mètres)	PRESSION (mb)	VITESSE DU VENT (m/s)	VENT EN PROVENANCE (°)	TEMPERATURE (°C)	HUMIDITE (%)
12	1 007,5	3,0	60	27,1	86,0
100	997,6	6,3	60	26,7	79,2
500	953,3	8,9	71	23,4	83,8
1000	900,1	8,1	79	19,7	90,9
1500	849,3	8,8	93	17,2	83,6
2000	801,0	10,2	75	16,9	36,9
2500	755,2	11,2	85	15,3	29,2
3000	711,7	12,4	96	12,3	37,7
3500	670,2	10,1	98	9,6	22,9
4000	630,8	11,1	97	6,3	19,3

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)	1 242
BASSES COUCHES DE L'ATMOSPHERE (pour une altitude allant du sol jusqu'à la hauteur de stabilisation)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	7,6
- Direction moyenne des vents (°)	72
⇒ Les vents sont orientés vers	Agami
HAUTES COUCHES DE L'ATMOSPHERE (pour une altitude allant de la hauteur de stabilisation jusqu'à 4000 m)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	10,4
- Direction moyenne des vents (°)	90
⇒ Les vents sont orientés vers	Diane

Figure 1 : Retombées en acide chlorhydrique

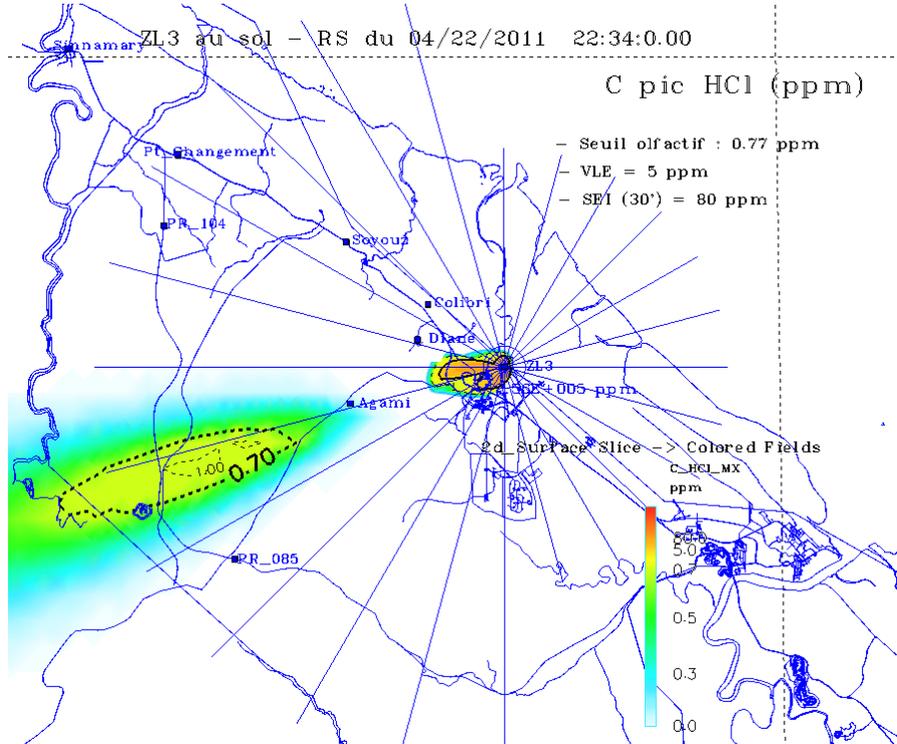
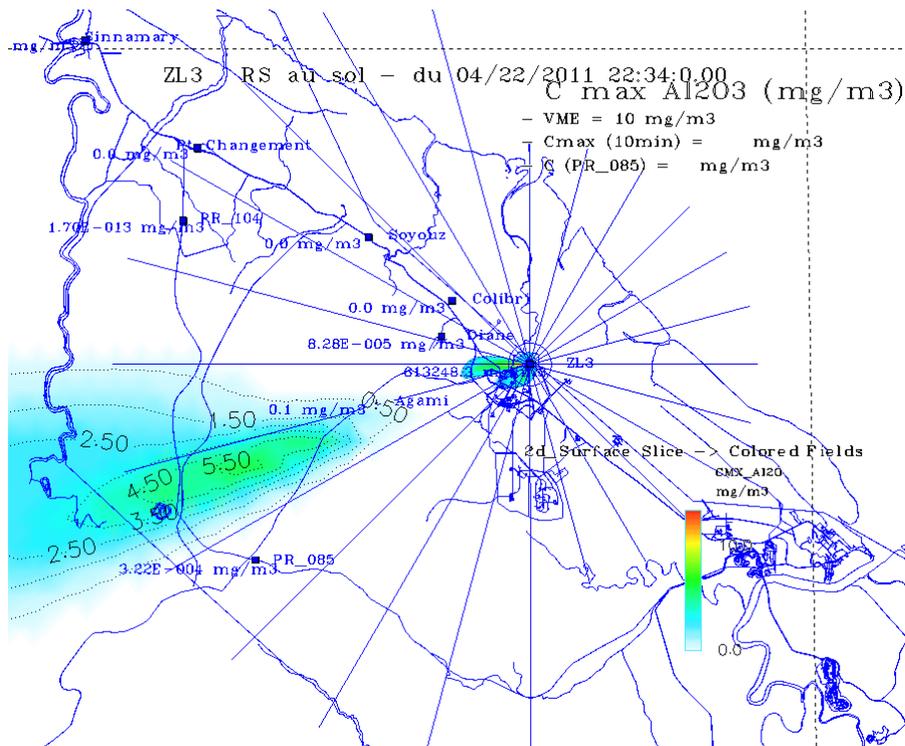


Figure 2 : Retombées en alumine



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

Nota : 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.

Tableau 4 : Synthèse des résultats obtenus suite à la modélisation SARRIM à partir des données prévisionnelles CEP (2C220411.txt).

HAUTEUR DE STABILISATION DU NUAGE (m)	1 186
BASSES COUCHES (0 → HAUTEUR DE STABILISATION)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	8,7
- Direction moyenne des vents (°)	68
Les vents sont orientés vers	Agami
HAUTES COUCHES (HAUTEUR DE STABILISATION → 4000 m)	
- Vitesse moyenne des vents (m/s)	8,3
- Direction moyenne des vents (°)	94
Les vents sont orientés vers	Diane

Les Figures 4 et 5 présentent la prévision des directions du nuage de combustion au H0.

Figure 3 : Retombées en acide chlorhydrique

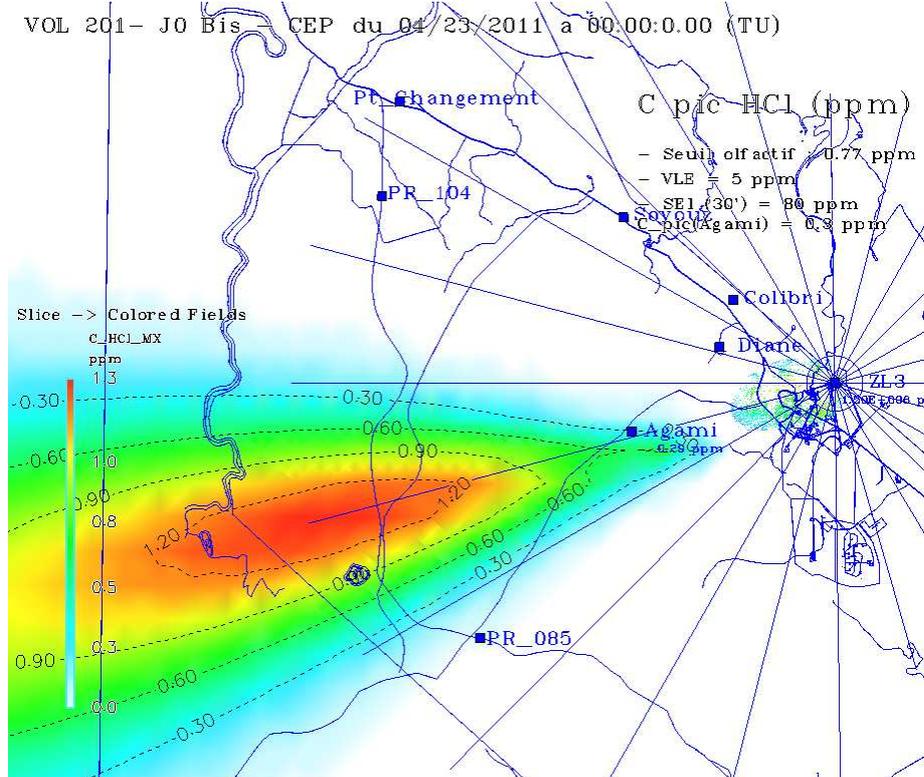
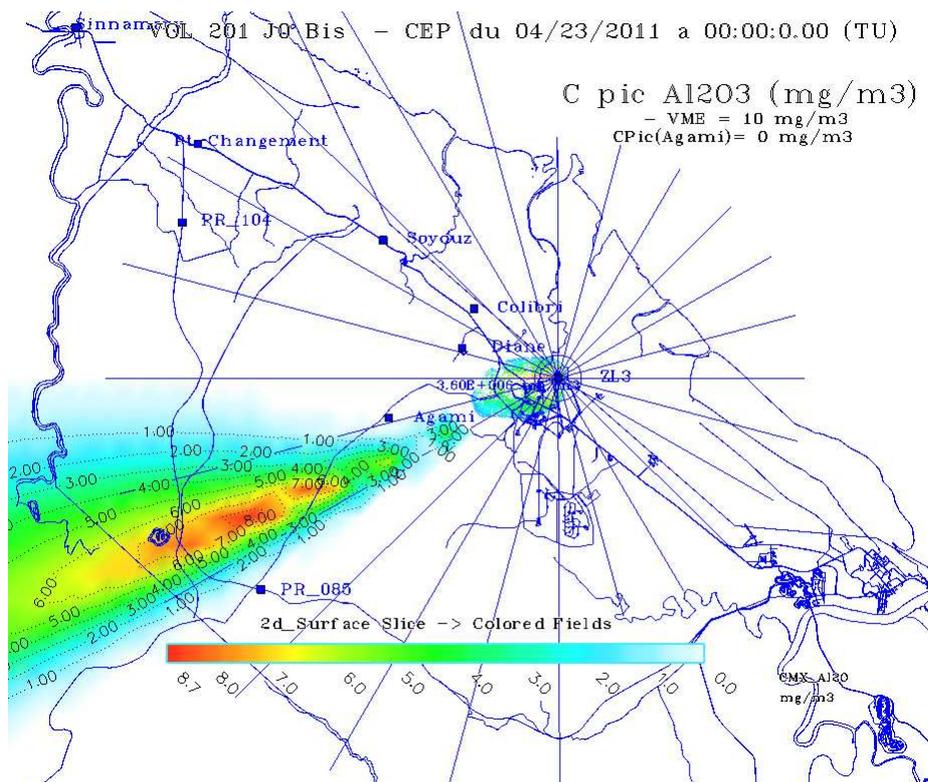


Figure 4 : Retombées en alumine



6.4. Comparaison des résultats des simulations réalisées à partir du radiosondage et des données de 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 de CEP pour le J0 à H0. Par comparaison avec la simulation réalisée à partir du radiosondage H0 + 57 min, nous n'observons pas d'écarts significatifs entre la direction des retombées calculée avec CEP et celle issue du radiosondage le plus proche du H0 (écart de 5,8%).

Pour rappel, les capteurs ont été implantés suivant la situation Agami, à savoir Ouest / Sud-Ouest (confer le *paragraphe 3.2 de l'Annexe* présentée au *paragraphe 10* du présent document). Les bacs à eau ont été correctement implantés et ont donc pu capter l'ensemble des retombées chimiques du nuage de combustion.

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 7 de l'Annexe 1* (présentée au *paragraphe 10* du présent document).

7.2. Résultats des mesures

Tous les résultats bruts sont synthétisés au *paragraphe 4 de l'Annexe 1* (annexe présentée au *paragraphe 10* du présent document).

Remarque 1 : Pendant le temps d'exposition des bacs à eau (24 heures), de très faibles précipitations ont été enregistrées sur cette période (5 mm). Une légère dilution des échantillons eu lieu. Le volume moyen recueilli a été de 517 mL 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	82,48	CP 01 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 50	359,1
Champ lointain	1,35	CL 10 : Mi chemin entre la crique Karouabo et l'embranchement de la piste Agami	2 622

Remarques :

- Les concentrations mesurées en champ proche sont plus importantes que celles quantifiées en champs moyen et lointain. Par ailleurs, la plus forte concentration a été détectée dans l'axe d'un des carneaux de la ZL3 c'est-à-dire au niveau du point CP 01 (confer la carte présentée au *paragraphe 3.1* de l'*Annexe 1*). Il est à noter qu'une teneur élevée d'alumine a aussi été quantifiée sur le point CP 06 (implanté à 828,7 mètres de la ZL3). En dehors de ces 2 sites, les teneurs restent très faibles voir inférieures au seuil de détection.
- Il est intéressant de souligner que pour le champ lointain, seuls 2 capteurs (CL 10 et CL 18) ont détecté de l'alumine, respectivement 1,35 mg/m² et 1,03 mg/m². Pour les autres capteurs, les concentrations mesurées étaient inférieures au seuil de détection.
- Ainsi, on peut conclure que les retombées en alumine sédimentable ont engendré un impact visible. Ce dernier est très limité géographiquement (jusqu'à une distance d'environ 800 mètres de la ZL3). En dehors de ce périmètre, aucun impact n'a été observé.

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	1 845,06	CP 01 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 50	359,1
Champ lointain	67,01	CL 10 : Mi chemin entre la crique Karouabo et l'embranchement de la piste Agami	2 622

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

PH			
	<i>Acidité maximale (unité pH)</i>	<i>Point de mesure</i>	<i>Distance de la ZL3 (m)</i>
Champ proche	3,27	CP 04 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 48 et 47	445,7
Champ lointain	4,68	CL 10 : Mi chemin entre la crique Karouabo et l'embranchement de la piste Agami	2 622
CONDUCTIVITE			
	<i>Maximum (μS/cm)</i>	<i>Point de mesure</i>	<i>Distance de la ZL3 (m)</i>
Champ proche	328,0	CP 01 : Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 50	359,1
Champ lointain	16,8	CL 10 : Mi chemin entre la crique Karouabo et l'embranchement de la piste Agami	2 622

Remarques :

- Les concentrations en ions chlorures mesurées en champ proche sont nettement plus importantes que celles du champ lointain. Tout comme pour l'alumine, les concentrations maximales ont été quantifiées au niveau des points CP 01 (pour le champ proche) et CL 10 (pour le champ lointain).
- A noter que la concentration maximale en ions chlorures, pour le champ proche, est localisée dans l'axe des carneaux de la ZL3. D'autres fortes teneurs ont aussi été détectées sur les points CP 02 et CP 04 à CP 06 (moyenne de l'ordre de 616 mg/m²). En dehors de ces sites, les valeurs quantifiées sont du même ordre de grandeur que celles du champ lointain (soit environ 20 mg/m²).
- Les concentrations en ions chlorures sont cohérentes aux valeurs de pH et de conductivités mesurées. En effet, plus les concentrations en ions chlorures sont élevées, plus le pH est faible et plus la conductivité est élevée.
- Les mesures mettent en évidence un impact des retombées chimiques en acide chlorhydrique uniquement en champ proche (jusqu'à une distance de 800 mètres de la ZL3). Au-delà, les valeurs mesurées constituent le bruit de fond ambiant (dépôt des aérosols marins). Ces dépôts sont couramment observés dans les zones implantées à proximité de la mer. Ils disparaissent en fonction de la distance à la côte. 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 est importante au CSG quand il pleut. 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.

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 de 800 mètres de la ZL3). Au-delà, les valeurs quantifiées sont du même ordre de grandeur que celles mesurées sur des sites qui ne sont pas exposés aux retombées (notamment les villes de Kourou et de Sinnamary).

Une comparaison des résultats obtenus par la simulation SARRIM au moyen des données prévisionnelles CEP et celle réalisée au moyen des données des radiosondages aux données mesurées sur le terrain a été effectuée. Elle met en évidence que :

- les données CEP prévoyaient que le nuage se dirigerait vers le site d'observation « Agami » c'est-à-dire vers le Sud - Ouest,
- le radiosondage montrait la même direction (Agami),
- les concentrations relevées les plus fortes se trouvaient dans une direction de 77° (Agami).

Ainsi, les simulations faites à partir des données prévisionnelles CEP et du radiosondage ainsi que les mesures de terrain sont concordantes (écart moyen de 9%).

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 cinq systèmes CODEX mobiles, seul le Zellweger n°1 (implanté sur le chemin de ronde, à 361 mètres de la ZL3) a détecté une pollution au gaz chlorhydrique 2 minutes après le H0. Au bout de 10 minutes, la concentration est redevenue nulle (confer le graphique présenté au *paragraphe 5* de l'*Annexe 1*).

9. CONCLUSIONS GENERALES SUR LE SUIVI DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU LANCEUR ARIANE 5 Vol 201

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), c'est-à-dire sur le chemin de ronde et cela sur une distance qui n'excède pas 800 mètres.

L'implantation des capteurs environnement a été réalisée suivant l'option « Agami » au moyen de CEP. Cette direction a été corroborée par le radiosondage de H0+57 minutes et les données de terrain.

Pour le Vol A201, seul le « Zellweger » n°1 a détecté une pollution ponctuelle au gaz chlorhydrique 2 minutes après le lancement. La concentration a atteint 0 ppm au bout de 10 minutes. Cet analyseur est implanté sur le chemin de ronde de la ZL3, c'est-à-dire à 359 mètres du pas de lancement.



Réf. : CSG-RP-S3X-14497-CNES

Ed/Rév : 01/00 Classe : GP

Date : 23/08/2012

Page : 22/37

RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE
5 VOL A201 DU 22 AVRIL 2011 A 18H37

**10. ANNEXE 1 - RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT ARIANE 5
VOL A201 REALISE PAR CI/ESQS (DOCUMENT DE 15 PAGES)**



**RESULTATS DU PLAN DE MESURES
ENVIRONNEMENT
ARIANE V201**

Référence : 11.SE.RS.18

Date : 16/06/2011

Page : 1/15

**RESULTATS DU PLAN DE MESURES ENVIRONNEMENT
ARIANE V201**

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

ESQS/SE/RTP

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. HERAUD', is written over the printed name. The signature is stylized and cursive.

J.HERAUD

1. Introduction

Le vol Ariane V201 a permis le lancement des satellites Intelsat New Dawn et Yahsat 1A lors du vol Ariane 5 n°201 le 22/04/2011 à 18h37 (heure locale) .

Participants ESQS : C.M. LUO – M. SALLOT DES NOYERS – P.PAILLER – J.MEDIEUX – C.SENA

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 :**
 - 2 Zellwegers,
 - 10 bacs à eau,
- **en Champ lointain - 35 sites instrumentés :**
 - 3 Zellwegers,
 - 35 bacs à eau,

1.2. Mise en place

Le matériel (Zellwegers, bacs à eau) a été installé le 22/04/2011 entre 07h00 et 12h00.

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

Les capteurs et analyseurs ont été récupérés le 23/04/2011 entre 08h00 et 11h30.

Les échantillons d'eau des bacs à eau ont été remis le 27/04/2011 au matin à l'Institut Pasteur.

2. Description des mesures réalisées pour le vol Ariane V201

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.

10 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.

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

- les mobiles 1 et 2 étaient placés en champ proche aux points de mesures CP1 et CP5,
- les mobiles 3, 4 et 5 se situaient en champ lointain (respectivement CL9, CL8 et CL7).

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.

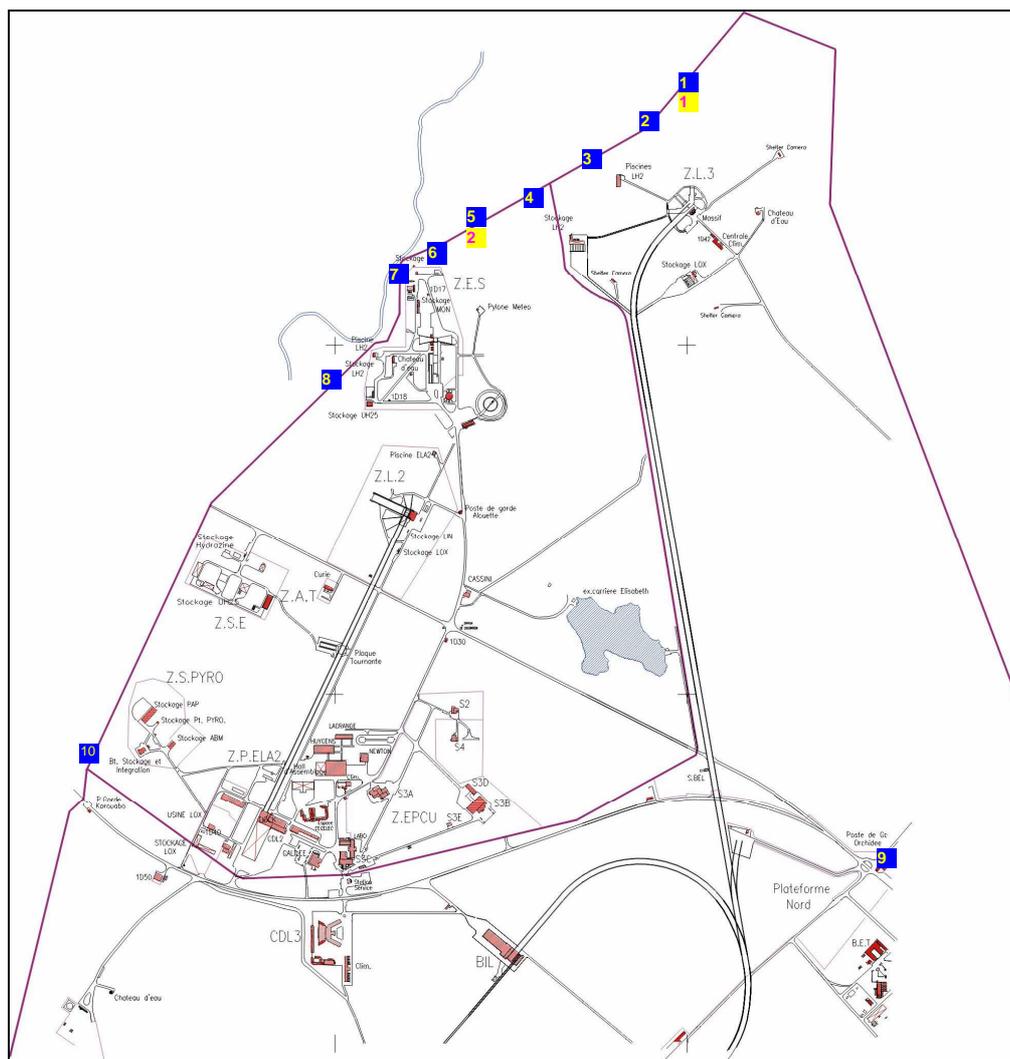
3. Localisation des points de mesures - champ proche (CP) et champ lointain (CL)

Suite aux résultats du dernier radiosondage, les bacs à eau ont été placés suivant l'option vent « secteur 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	359,1	303994	579858	Oui	Zellweger n° 1
CP2	Chemin de ronde ZL3 - milieu zone 49	256,0	303869	579719	Oui	-
CP3	Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 49 et 48	246,1	303813	579659	Oui	-
CP4	Chemin de ronde ZL3 - Intersection entre zone 48 et 47	445,7	303556	579538	Oui	-
CP5	Chemin de ronde ZL3 Milieu de la zone 47	577,9	303423	579467	Oui	Zellweger n° 2
CP6	Chemin de ronde ZL3 - Milieu de la zone 46	828,7	303190	579324	Oui	-
CP7	Chemin de ronde ELA2 - Intersection entre zone 44 et 45	1077,9	303029	579031	Oui	-
CP8	Chemin de ronde ELA2 - Milieu de la zone 42	1711,4	302590	578529	Oui	-
CP9	Orchidée	1970,6	304568	577612	Oui	-
CP10	Chemin de ronde ELA2 - Intersection entre zone 39 et 40	2313,5	302311	577918	Oui	-

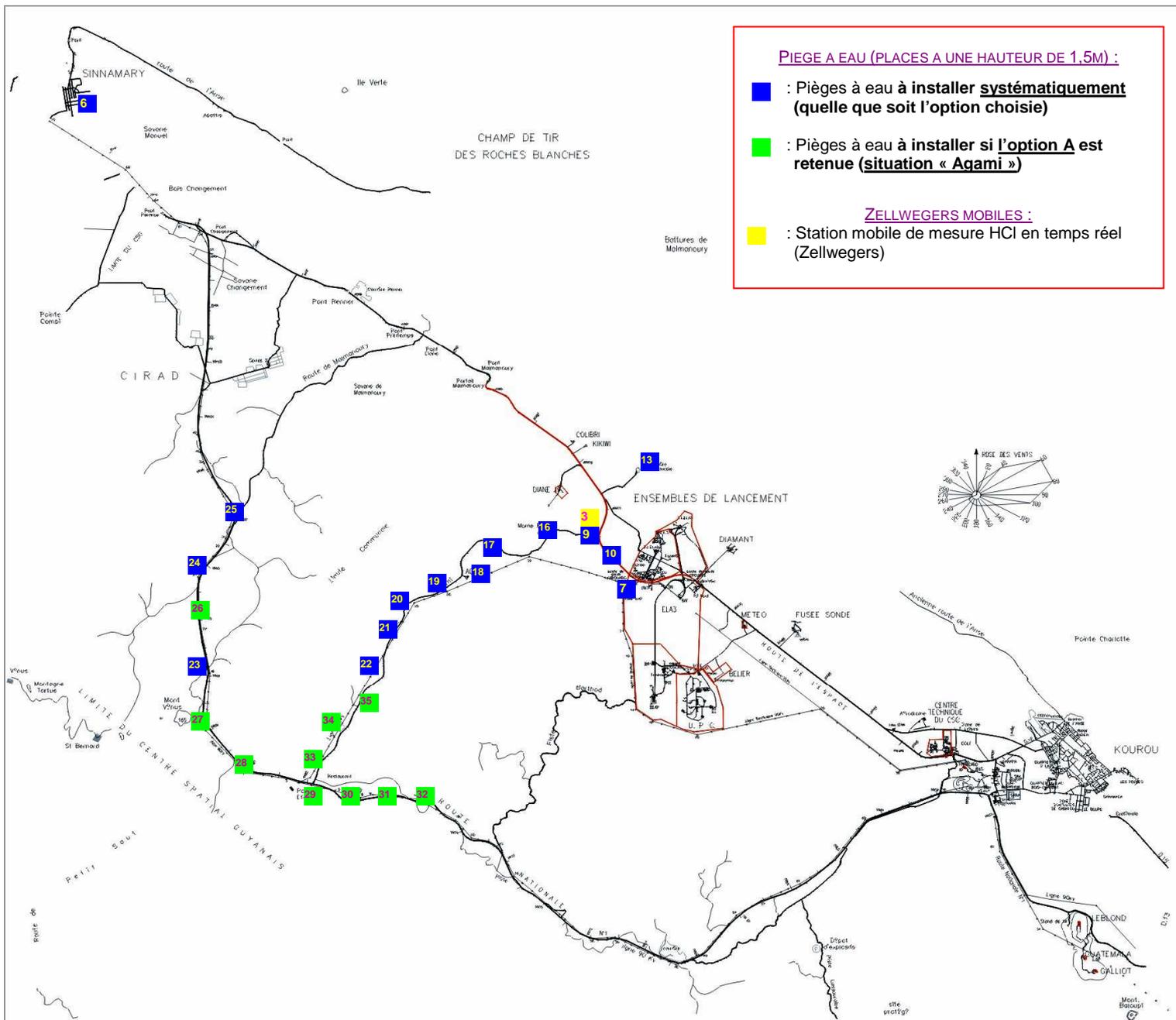
- Piège à eau (1,5m)
- Station mobile de mesure HCl en temps réel



3.2. Champ lointain

Code	Lieux	Distance ZL3 (m)	X (m)	Y (m)	Bac à eau	Zellweger
CL1	Kourou - Station Météo Isabelle	16266,9	318153	571480	Oui	-
CL2	Kourou - Hôtel Les Roches	17840,7	319504	570672	Oui	-
CL3	Kourou - Débarcadère des Iles	17139,1	317855	569410	Oui	-
CL4	Kourou - CMCK	16058,5	317666	571066	Oui	-
CL5	Site Toucan	5040,1	303714	574467	Oui	-
CL6	Hôtel du Fleuve	23917,3	284294	593053	Oui	-
CL7	Pont Karouabo	2440,7	301998	578103	Oui	Zellweger n°5
CL8	Parking ancienne RN1	1604,0	302396	579494	Oui	Zellweger n°4
CL9	Portail Piste Agami	2971,5	301053	579118	Oui	Zellweger n°3
CL10	Mi chemin Karouabo-embranchement Piste Agami	2622,1	301530	578619	Oui	-
CL11	Intersection Piste Agami - Route de l'Espace	2856,9	301173	579087	Oui	-
CL12	PK17,7 depuis Changement sur RTE ESPACE direction ELA (Embranchement Ancienne RN1)	2707,3	301474	580473	Oui	-
CL13	Chemin menant à la carrière Roche Nicole	2901,1	301352	580684	Oui	-
CL14	PK16,15 depuis Changement sur RTE ESPACE direction ELA Embranchement Diane	4050,9	300594	581692	Oui	-
CL15	Diane	4346,8	299925	581012	Oui	-
CL16	Piste Agami – PK 1,5 après portail Agami (entrée du morne Bocco)	4404,5	299600	579300	Oui	-
CL17	Piste Agami – PK4 après portail	6325,3	297695	578993	Oui	-
CL18	Site Agami	7404,6	296813	577717	Oui	-
CL19	Piste Agami – PK8 après portail	9522,9	294844	576881	Oui	-
CL20	Piste Agami – PK10 après portail	10583,4	294189	575530	Oui	-
CL21	Piste Agami – PK11 après portail	11356,7	293814	574477	Oui	-
CL22	Piste Agami – PK12 après portail	12291,7	293166	573693	Oui	-
CL23	Sur RN1 direction Sinnamary 6Km après carrefour piste Agami soit PK 91,1 de la RN1	16944,9	287838	574408	Oui	-
CL24	Sur RN1 direction Sinnamary 10 km après carrefour piste Agami soit PK 95,1 de la RN1	16388,6	287682	577979	Oui	-
CL25	Sur RN1 direction Sinnamary 12 km après carrefour piste Agami soit PK 97,1 de la RN1	15230,9	288771	579740	Oui	-
CL26	Sur RN1 direction Sinnamary 8 Km après carrefour piste Agami soit PK 93,1 de la RN1	16792,6	287533	576208	Oui	-
CL27	Sur RN1 direction Sinnamary 4 Km après carrefour piste Agami soit PK 89,1 de la RN1	17688,6	287852	572279	Oui	-

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	17022,1	289365	570806	Oui	-
CL29	Embranchement Piste Agami - RN1 situé à PK 15,8 après portail	15531,3	291403	570414	Oui	-
CL30	Sur RN1 direction Kourou 1,5 Km après carrefour piste Agami soit PK 83,6 de la RN1	15006,9	292503	569854	Oui	-
CL31	Sur RN1 direction Kourou 3 Km après carrefour piste Agami soit PK 82,1 de la RN1	13722,2	294100	569997	Oui	-
CL32	Sur RN1 direction Kourou 4,5 Km après carrefour piste Agami soit PK 80,6 de la RN1	12926,1	295618	569659	Oui	-
CL33	Piste Agami – PK15 après portail	14853,0	291694	571182	Oui	-
CL34	Piste Agami – PK14 après portail	14029,8	292207	571899	Oui	-
CL35	Piste Agami – PK13 après portail	13110,0	292710	572835	Oui	-



4. Mesures des retombées chimiques particulières

Le temps d'exposition des bacs à eau a été d'environ 24H (du 22 avril 2011 07H au 23 avril 2011 11H)

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

Cinq millimètre de pluie ont été enregistrées entre le 22 avril janvier 2011 - 07h et le 23 avril 2011 - 11h, en conséquence les échantillons ont été légèrement dilués (volume moyen recueilli = 517 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.

Pour ce plan de mesure, Pour les chlorures, la limite de détection des chlorures a été fixée à 0,05mg/L soit 1,20 mg/m² pour 500ml d'eau recueillis dans les bacs de dimensions 17,4 x 12 cm.

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 0,02 mg/L correspondra à une concentration de 0,53 mg/m².
- pour un volume d'eau recueilli égal à 410 ml, une concentration de 0,02 mg/L correspondra à une concentration égale à 0,39 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	480	11,211	5,381	257,72	3,588	1,722	82,48	14,799	7,104	340,21	80,260	38,525	1845,06	4,11	328,0
CP2	480	0,207	0,099	4,76	0,128	0,061	2,94	0,335	0,161	7,70	8,820	4,234	202,76	4,92	39,7
CP3															
CP4	470	2,163	1,017	48,69	0,333	0,157	7,50	2,496	1,173	56,18	34,820	16,365	783,78	3,27	289,0
CP5	500	1,485	0,743	35,56	0,315	0,158	7,54	1,8	0,900	43,10	29,090	14,545	696,60	3,31	254,0
CP6	510	3,174	1,619	77,53	0,478	0,244	11,68	3,652	1,863	89,20	31,890		778,92	3,52	215,0
CP7	520	< 0,02	< 0,011	< 0,50	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,50	1,000	0,520	24,90	5,94	5,2
CP8	540	< 0,02	< 0,011	< 0,52	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,52	0,870	0,470	22,50	6,14	5,3
CP9	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	1,040	0,520	24,90	6,19	6,1
CP10	530	< 0,02	< 0,011	< 0,51	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,51	0,870	0,461	22,08	5,72	5,0

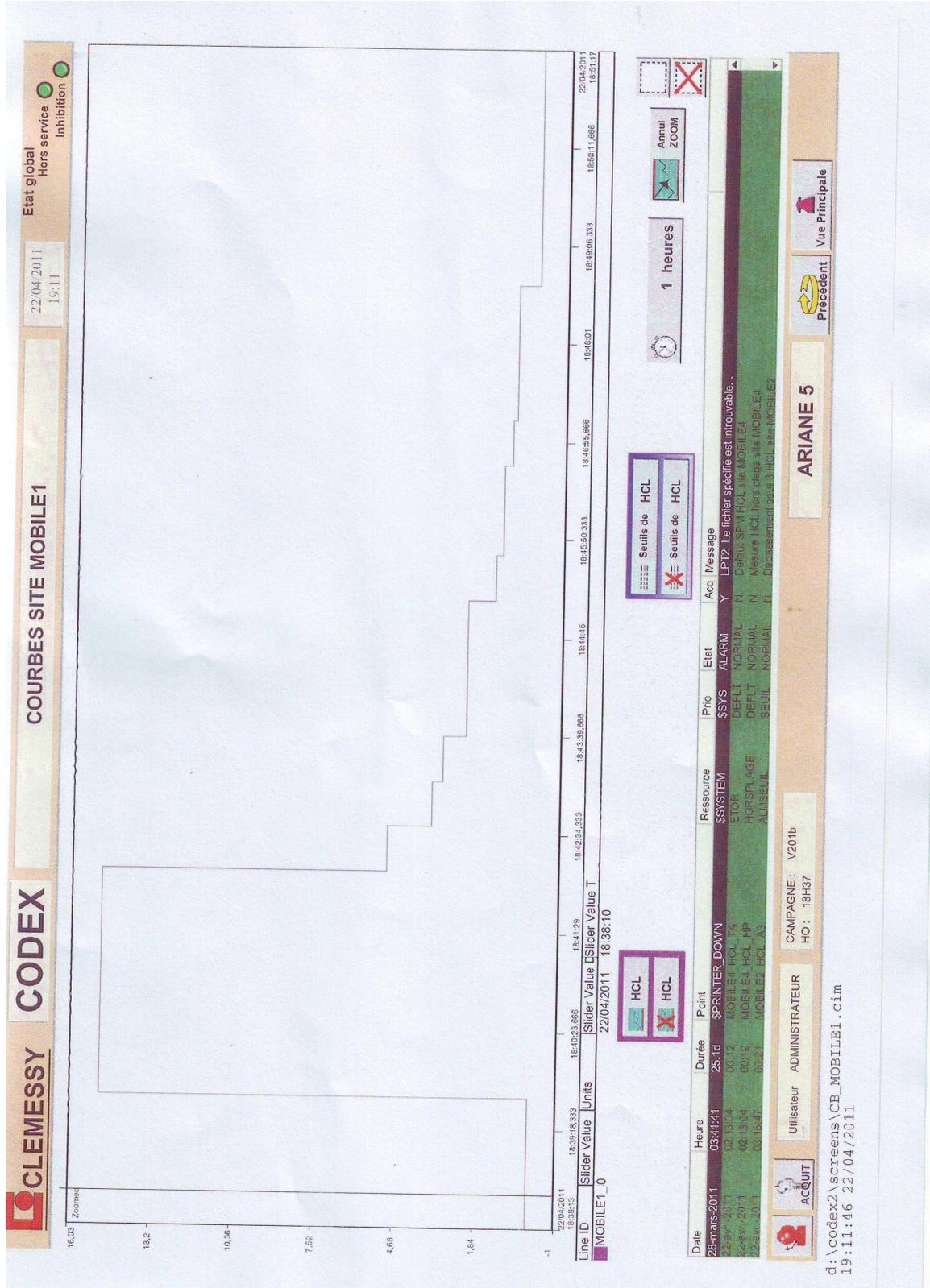
4.2 Résultats d'analyse des bacs à eau « champ lointain »

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	0,780	0,351	16,81	6,76	7,8
CL02	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,890	0,445	21,31	6,78	8
CL03	390	< 0,02	< 0,009	< 0,38	n.q	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,38	0,460	0,179	8,59	6,28	3,5
CL04	420	< 0,02	< 0,009	< 0,41	n.q	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,41	0,550	0,231	11,06	6,29	4
CL05	430	< 0,02	< 0,009	< 0,42	n.q	-	-	< 0,02	< 0,009	< 0,42	0,780	0,335	16,06	6,33	4,7
CL06	460	< 0,02	< 0,010	< 0,45	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,45	0,500	0,230	11,02	6,72	6,5
CL07	600	< 0,02	< 0,013	< 0,58	n.q	-	-	< 0,02	< 0,013	< 0,58	0,900	0,540	25,86	6,56	6,7
CL08	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,700	0,350	16,76	5,59	5,5
CL09	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,990	0,495	23,71	6,39	7
CL10	530	0,097	0,051	2,46	0,053	0,028	1,35	0,150	0,080	3,81	2,640	1,399	67,01	4,68	16,8
CL11	500	< 0,02	< 0,011	< 0,48	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,48	0,670	0,335	16,04	5,54	4,2
CL12	540	< 0,02	< 0,011	< 0,52	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,52	1,030	0,556	26,64	6,05	5,7
CL13	530	< 0,02	< 0,011	< 0,51	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,51	0,960	0,509	24,37	6,03	5,6
CL14	470	< 0,02	< 0,010	< 0,46	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,46	1,140	0,536	25,66	6,16	6,5
CL15	520	< 0,02	< 0,011	< 0,50	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,50	1,500	0,780	37,36	6,33	8,4
CL16	490	< 0,02	< 0,010	< 0,47	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,47	0,770	0,377	18,07	6,09	4,7
CL17	630	< 0,02	< 0,013	< 0,61	n.q	-	-	< 0,02	< 0,013	< 0,61	1,320	0,832	39,83	6,44	8,7

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		
CL18	550	< 0,02	< 0,012	< 0,53	0,039	0,021	1,03	0,039	0,021	1,03	1,570	0,864	41,36	4,82	11,0
CL19	600	< 0,02	< 0,013	< 0,58	n.q	-	-	< 0,02	< 0,013	< 0,58	0,900	0,540	25,86	6,38	6,4
CL20	590	< 0,02	< 0,012	< 0,57	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,57	0,650	0,384	18,37	5,64	4,4
CL21	570	< 0,02	< 0,012	< 0,55	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,55	0,600	0,342	16,38	6,55	5,9
CL22	600	< 0,02	< 0,013	< 0,58	n.q	-	-	< 0,02	< 0,013	< 0,58	0,530	0,318	15,23	6,22	4,2
CL23	640	< 0,02	< 0,013	< 0,62	n.q	-	-	< 0,02	< 0,013	< 0,62	0,620	0,397	19,00	6,38	5,1
CL24	670	< 0,02	< 0,014	< 0,65	n.q	-	-	< 0,02	< 0,014	< 0,65	0,840	0,563	26,95	5,70	4,9
CL25	670	< 0,02	< 0,014	< 0,65	n.q	-	-	< 0,02	< 0,014	< 0,65	1,130	0,757	36,26	5,83	6,4
CL26	650	< 0,02	< 0,014	< 0,63	n.q	-	-	< 0,02	< 0,014	< 0,63	0,790	0,514	24,59	5,86	4,7
CL27	550	< 0,02	< 0,012	< 0,53	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,53	0,590	0,325	15,54	6,51	5,3
CL28	520	< 0,02	< 0,011	< 0,50	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,50	0,690	0,359	17,184	6,60	6,3
CL29	480	< 0,02	< 0,010	< 0,46	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,46	0,600	0,288	13,79	6,12	4,4
CL30	460	< 0,02	< 0,010	< 0,45	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,45	0,300	0,138	6,61	6,73	6,3
CL31	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,44	0,310	0,140	6,68	6,71	4,6
CL32	450	< 0,02	< 0,010	< 0,44	n.q	-	-	< 0,02	< 0,010	< 0,44	0,180	0,081	3,88	6,40	2,6
CL33	540	< 0,02	< 0,011	< 0,52	n.q	-	-	< 0,02	< 0,011	< 0,52	0,750	0,405	19,40	6,54	6,4
CL34	550	< 0,02	< 0,012	< 0,53	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,53	1,040	0,572	27,39	6,50	16,7
CL35	580	< 0,02	< 0,012	< 0,56	n.q	-	-	< 0,02	< 0,012	< 0,56	0,590	0,342	16,39	6,09	4,2

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

Une détection a été observée pendant 10 minutes sur le détecteur mobile n°1, la courbe est fournie en page suivante.



7. 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.