

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea



CARTOGRAPHIE GAMMA AÉROPORTÉE PAR HÉLICOPTÈRE

Forum européen de radioprotectique | Marine Wansek, Ingénieure CEA/DAM/Ile-de-France

www.cea.fr

6 OCTOBRE 2016

QU'Est-ce que le **SYSTÈME HELINUC™** ?

HELINUC™, système opérationnel français de cartographie gamma aéroportée, est développé et mis en œuvre depuis 1983 par le CEA/DAM au profit :

- des exploitants nucléaires civils GIE-INTRA (CEA, EDF, AREVA),
- du Ministère de la Défense,
- des autorités nationales et internationales (AIEA).

Il peut être déployé partout en France métropolitaine en quelques heures depuis le Centre DAM Ile-de-France en cas de crise radiologique.

MISSIONS HELINUC™

- La réalisation de blancs radiologiques de grandes agglomérations, d'installations civiles et militaires,
- la sécurisation de grands événements,
- l'intervention en situation d'urgence en cas d'incident/d'accident sur un site civil ou militaire et la recherche de points d'émission,
- la recherche de sources ponctuelles,
- l'assistance internationale.

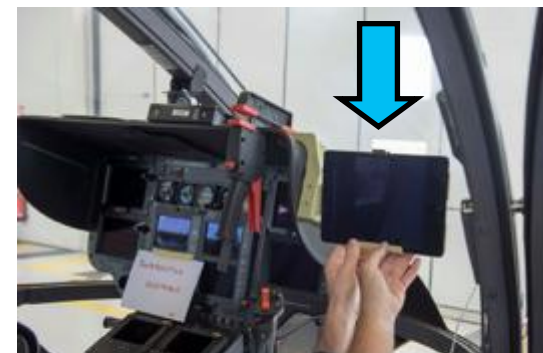
Principe de la mesure

Effectuer l'acquisition simultanée d'un spectre gamma et la position dans l'espace de l'aéronef.

SYSTÈME D'ACQUISITION

Il est composé :

- **de deux caissons de mesure** se fixant de part et d'autre de l'hélicoptère,
- de son **électronique embarquée dans la cellule de l'appareil**,
- d'un système de localisation GPS,
- **d'un écran d'aide à la navigation placé sur la casquette.**



CERTIFICATION AERONAUTIQUE

1990 : INTRA se dote d'un kit d'emport HELINUC™ utilisé sur des Ecureuils de la Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion de Crise (DGSCGC).

Missions opérées par le CEA pour le compte d'INTRA.

Juin 2016 : Le matériel HELINUC™ est certifié par l'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA) pour être utilisable sur les hélicoptères EC 145 de la DGSCGC.

Objectif 2017 : Agrément Part 145 pour assurer l'entretien et le stockage du kit HELINUC™.



Illustrations du kit sur EC 145

Barque contenant
l'antenne GSM et le
radioaltimètre

Placée sous
l'hélicoptère

Bras placés sur le
côté

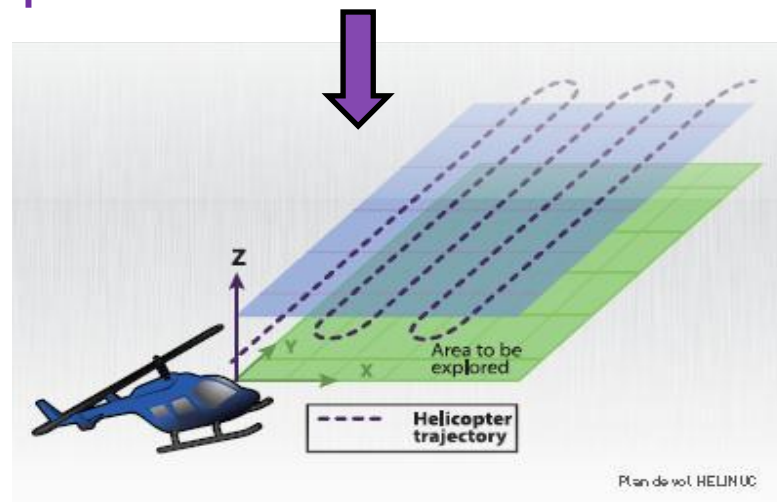
Détecteur NaI
embarqué

Détecteur
germanium (Ge)
embarqué



PARAMETRES DE MESURE

Hauteur de détection	⇒	40 à 50 m du sol
Vitesse	⇒	70 à 80 km/h
Déport entre les lignes	⇒	80 m
Surface couverte	⇒	5 à 10 km² par heure de vol



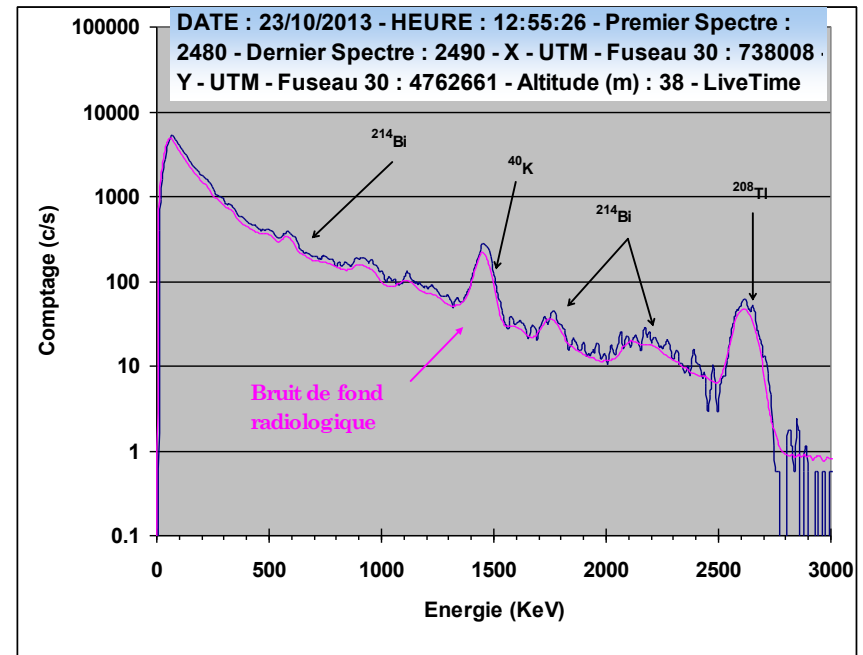
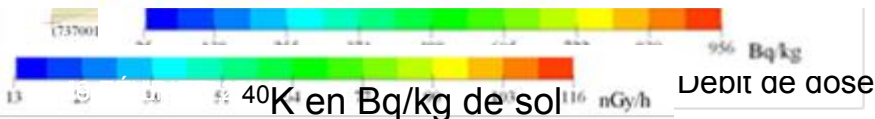
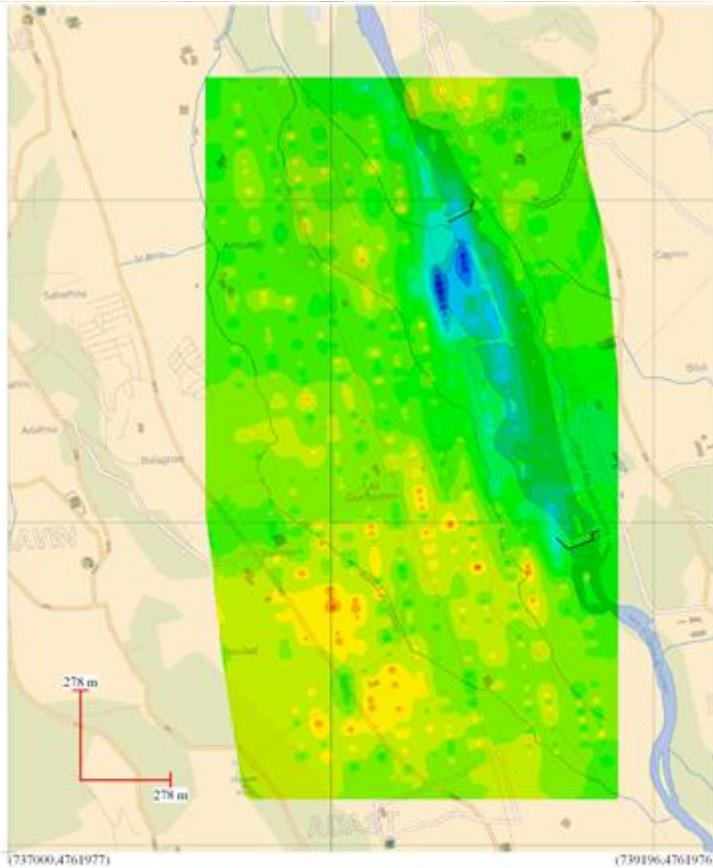
Spectres gamma acquis toutes les secondes.

Estimation sous 1h des caractéristiques radiologiques du site survolé.

Traitement des données pour élaborer une carte représentant l'état radiologique, superposé à un relevé topographique de la zone survolée.

Exemples de cartographie

Formation des opérateurs du système HELINUC™ à Ger en octobre 2013



Comparaison de la moyenne des spectres n°2480 à 2490 présentant des activités élevées en ^{40}K , ^{238}U et ^{232}Th avec le fond naturel moyen du site

REFERENCES

Le système HELINUC™ compte aujourd'hui :

- * Plus de 200 campagnes de mesures
- * Plus de 50 sites cartographiés en France
- * Des déploiements à l'étranger (Allemagne, Grande-Bretagne, Finlande, Suisse, Hongrie, Bulgarie, Ukraine, USA)



Merci pour votre attention

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Saclay | 91191 Gif-sur-Yvette Cedex
T. +33 (0)1 XX XX XX XX | F. +33 (0)1 XX XX XX XX

Direction

DAM

Etablissement public à caractère industriel et commercial | RCS Paris B 775 685 019

ANNEXES

Limites de détection

Activités uniformes et étendues

Radionucléides anthropiques	Limite de détection (1σ) à 40m
^{241}Am	15 - 40 kBq / m ²
U_{metal} (^{234}Th)	40 - 100 kBq / m ²
^{131}I	2 - 5 kBq / m ²
^{137}Cs	1 - 4 kBq / m ²
^{60}Co	0,5 - 3 kBq / m ²

Radionucléides naturels	Limite de détection (1σ) à 40m
^{40}K	30 - 80 Bq / kg
^{238}U	15 - 40 Bq / kg
^{232}Th	2 - 10 Bq / kg

A titre indicatif, les valeurs habituellement rencontrées en France :
200 à 900 Bq/kg de ^{40}K , 30 à 90 Bq/kg de ^{238}U et 10 à 50 Bq/kg de ^{232}Th

ANNEXES

Limites de détection

Sources ponctuelles

Radionucléides	Limite de détection (5σ) (MBq)	
	40m	80m
^{241}Am	700	3300
$\text{U}_{\text{metal}} (^{234}\text{Th})$	1900	8700
^{131}I	70	260
^{137}Cs	30	110
^{60}Co	15	60
^{226}Ra	80	300

- A titre indicatif, l'activité d'un paratonnerre au radium-226 varie de 3,7 à 74 MBq et l'activité d'un paratonnerre à l'américium-241 varie de 6 à 33 MBq
- Pour information, l'hélicoptère progresse à 40 m du sol, les paratonnerres étant la plupart du temps disposés sur les toits des immeubles, donc plus proches (de l'ordre de 10 à 20 m), leur détection via le système HELINUC de par le passé a déjà été éprouvée.