

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](http://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.

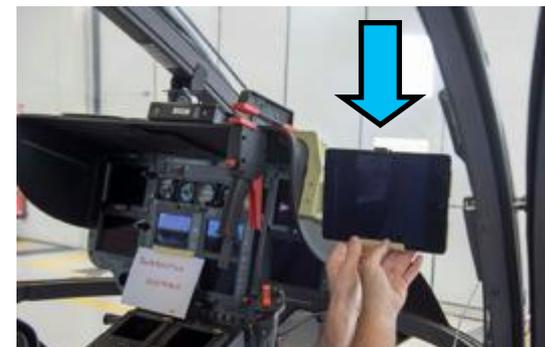
## Principe de la mesure

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

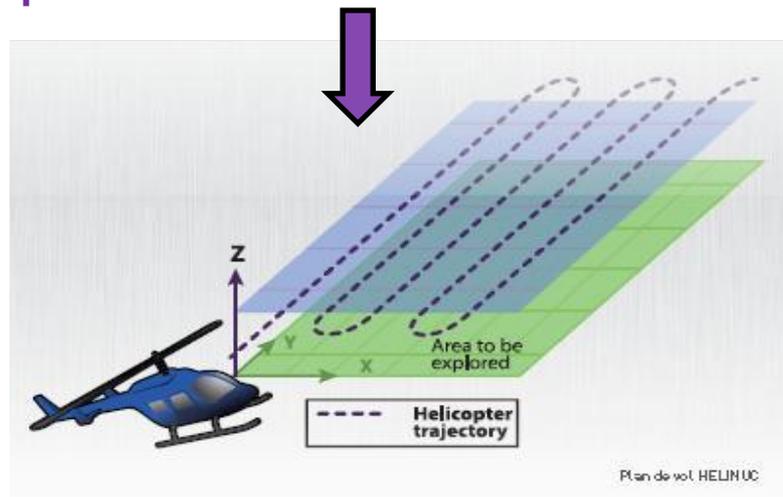
Détecteur NaI  
embarqué

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	⇒	<b>5 à 10 km<sup>2</sup> par heure de vol</b>



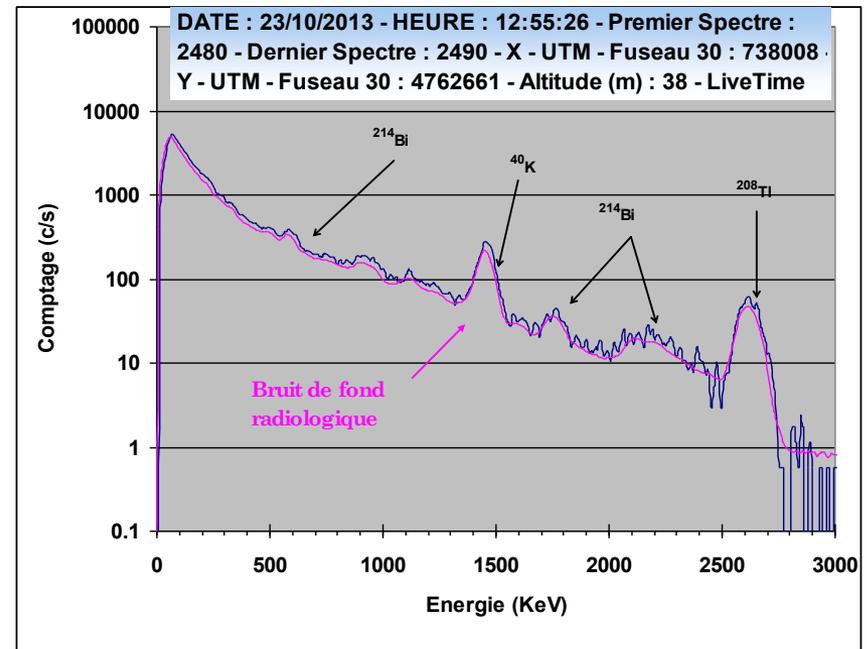
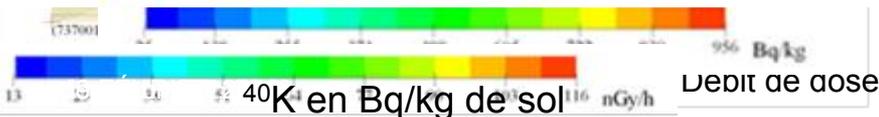
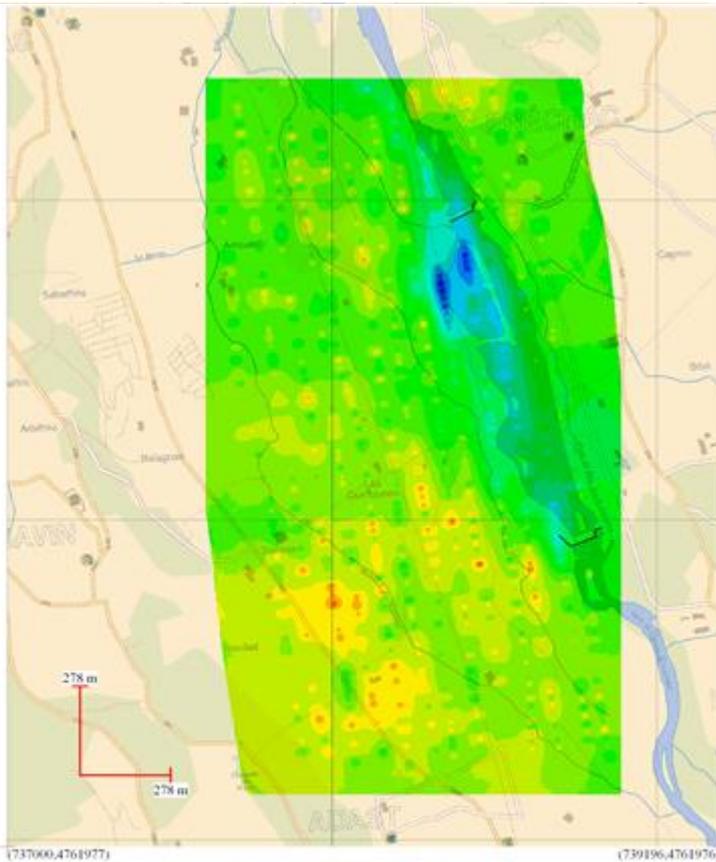
Spectres gamma acquis toutes les secondes.

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  $^{40}\text{K}$ ,  $^{238}\text{U}$  et  $^{232}\text{Th}$  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 ( $1\sigma$ ) à 40m
$^{241}\text{Am}$	15 - 40 kBq / m <sup>2</sup>
$U_{\text{metal}}$ ( $^{234}\text{Th}$ )	40 - 100 kBq / m <sup>2</sup>
$^{131}\text{I}$	2 - 5 kBq / m <sup>2</sup>
$^{137}\text{Cs}$	1 - 4 kBq / m <sup>2</sup>
$^{60}\text{Co}$	0,5 - 3 kBq / m <sup>2</sup>

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

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

## ANNEXES

### Limites de détection

### Sources ponctuelles

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