

## OFFRE DE SERVICES ÉQUIPEMENT

### GAMMAGRAPHIE

#### Visualiser l'intérieur du béton précontraint

La radiographie est l'unique méthode de contrôle non destructif (CND) permettant d'obtenir une image directe des éléments de structure à l'intérieur du béton précontraint ou armé.

Venez découvrir l'activité gammagraphie que le Cerema met à votre disposition partout en France métropolitaine pour contribuer à vos diagnostics de structures en béton.

Fort de son expérience de plus de 50 ans dans le domaine, le Cerema dispose d'un matériel mobile permettant d'intervenir sur des structures jusqu'à 60 cm d'épaisseur de béton.







## UN PRODUIT ADAPTÉ POUR :

- Estimer la **durabilité** des structures en **béton précontraint** sans recourir à des méthodes destructives.
- **Distinguer** des objets ou **pathologies internes** au béton (hors oxydation).
- **Diagnostiquer** tout type de structure à forte épaisseur de béton (ouvrage d'art, château d'eau, bateau porte...).



## LES SOLUTIONS OFFERTES PAR LA GAMMAGRAPHIE

**Toutes les infrastructures en béton (routières, ferroviaires, portuaires) peuvent être radiographiées si elles sont accessibles sur leurs 2 faces:**

- Réalisation d'un **diagnostic** de structure en béton précontraint:
  - Visualisation du **remplissage des gaines** de précontrainte par le coulis de ciment.
  - Observation de fils ou torons rompus ou détendus.
  - Investigation en amont des campagnes de diagnostic par arbalète ou vidéo endoscope.
- **Repérage d'éléments** internes au béton:
  - Positionnement d'objets à l'intérieur du béton.
  - Reconstitution de plans de ferrailage actifs ou passifs.
  - Implantation de forage.

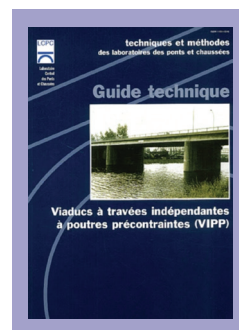
## SÉCURITÉ ET CERTIFICATION DES INTERVENTIONS

- Mise en place du **balisage** de la zone d'opération garantissant une zone publique sécurisée.
- Respect des mesures de radioprotection définies par la réglementation et surveillées par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).
- Respect des **normes NF A09-202** (principes généraux d'examen radiographiques avec rayons X et Gamma).

## INDICATEUR DE LA QUALITÉ D'INJECTION

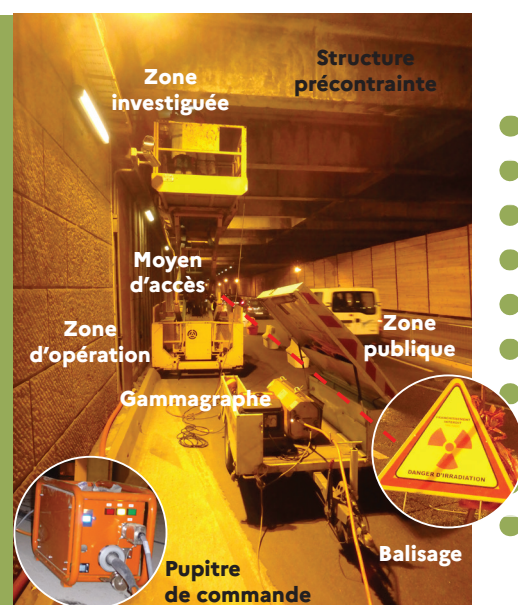
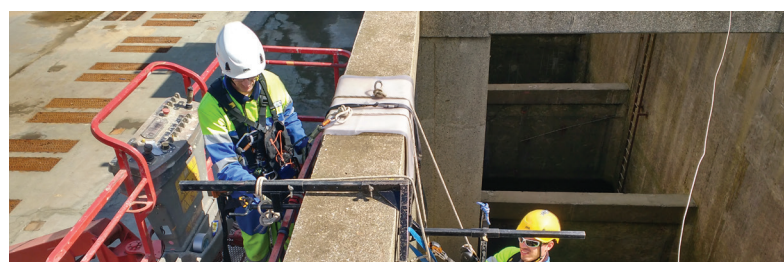
Extrait du Guide technique VIPP, techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées (2001)

- Catégorie A: Injection correcte
  - Catégorie B: Manque partiel de coulis quantitativement peu important
  - Catégorie C: Manque partiel de coulis quantitativement important
  - Catégorie D: Manque total ou quantitativement très important
- Le résultat du contrôle est mauvais
- si D > 15 % et • si C + D > 30 %

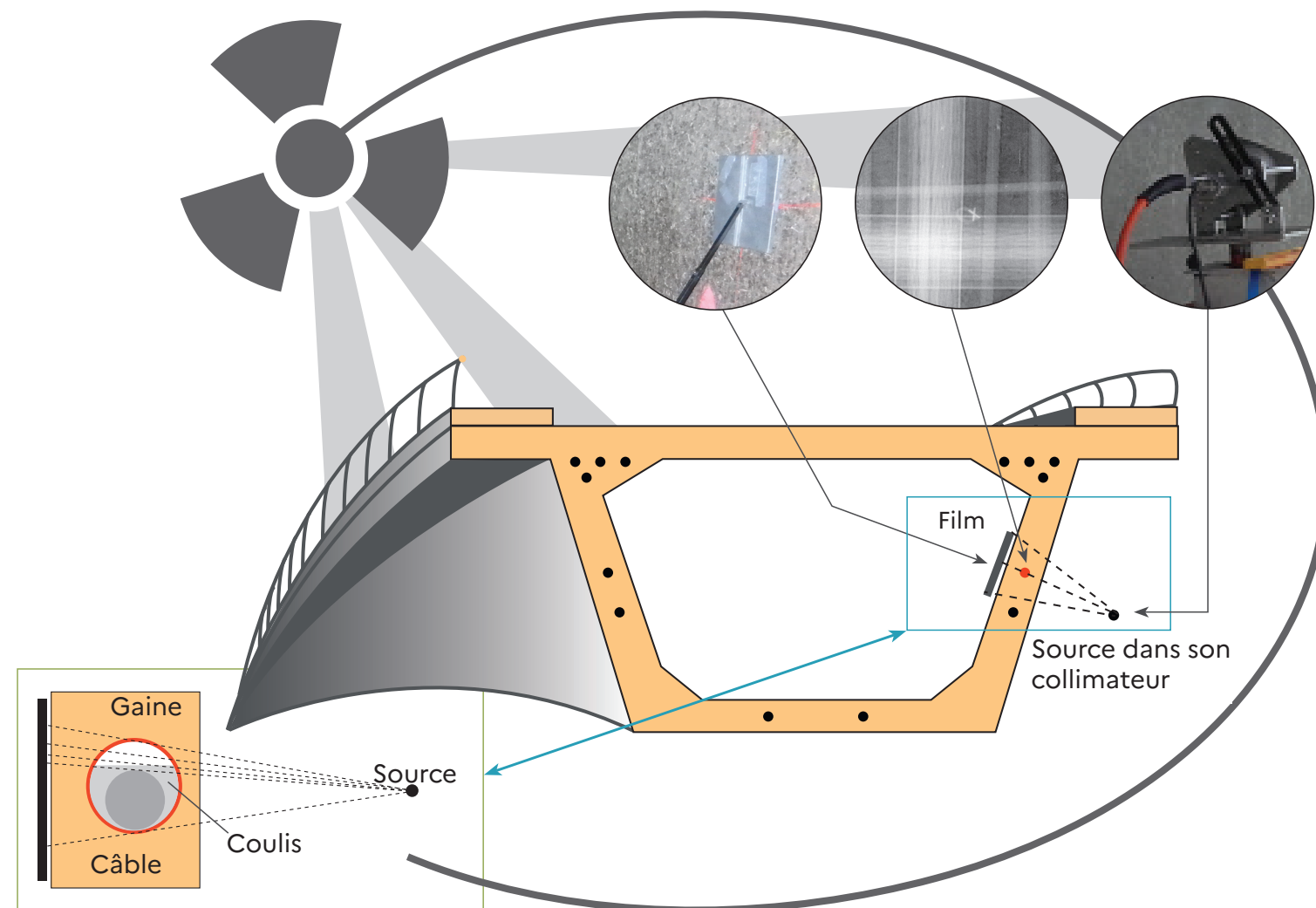


## DÉPLOIEMENT DE L'ÉQUIPE ET DU MATÉRIEL DANS TOUTE LA FRANCE MÉTROPOLITAINE

- Préparation du chantier:
  - Étude du dossier d'ouvrage.
  - **Prévisite sur site.**
  - Réalisation du plan d'**implantation des tirs.**
  - Choix du matériel.
  - Prise en compte de toutes les démarches administratives et de sécurité nécessaires imposées par la réglementation.
- Une équipe Cerema **qualifiée** pour la radiographie et le diagnostic d'ouvrage d'art, **habilitée** à l'accès aux OA (cordistes, CACES, Epsilon), disposant de **2 véhicules spécialement aménagés.**

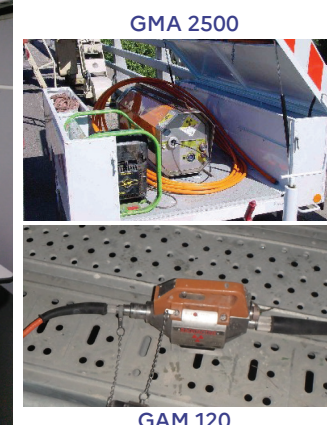


## PRINCIPE DE LA GAMMAGRAPHIE



## UN MATÉRIEL ADAPTÉ À DIFFÉRENTES UTILISATIONS

- Un **GMA2500** transportable dans sa remorque spécialisée, contenant une source de Cobalt 60 pour des épaisseurs de béton de l'ordre de 30 cm à 60 cm.
- Un **GAM120** mobile contenant une source d'Iridium 192 pour des épaisseurs de béton jusqu'à 30 cm.
- **Écrans photosensibles** (30 x 40 cm) pour développement numérique à l'aide de matériels spécifiques.



## CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES MATÉRIELS

Caractéristiques principales des matériels						
NOM DU GAMMA-GRAPHE	RADIO ÉLÉMENT	ÉPAISSEUR DE BÉTON À RADIOGRAPHIER	TYPE DE MATÉRIEL	POIDS DU MATÉRIEL	VOLUME	DISTANCE GAMMAGRAPHE/SOURCE
GMA 2500	Co 60	≤ 60 cm	Transportable en remorque	750 kg	3,5x1,6x1 m	15 m
GAM 120	Ir 192	≤ 30 cm	Manu-portable	20 kg	30x25x25 cm	7,5 m





## ILS NOUS ONT FAIT **CONFIANCE**



Dans le cadre de son analyse de risque des **Viaducs à travées Indépendantes à Poutres Précontraintes**, la DIR

Massif Central a commandé en 2017 des investigations par gammagraphie afin de **déterminer la qualité de remplissage du coulis dans les gaines** de précontrainte du pont de l'Allagnon sur l'A75. Il s'agit d'un indicateur stratégique de la durabilité de l'ouvrage. Pour cette mission, l'équipe gammagraphie du Cerema a réalisé ce diagnostic à l'aide d'une source d'Iridium dans le respect des règles de radioprotection permises grâce au balisage mis en place par les équipes du Centre d'Exploitation et d'Intervention de la DIRMC.



Dans le cadre du renforcement de la tranchée couverte permettant à la piste 3 de l'aéroport d'Orly de franchir la RN7 et le tramway T7, le groupement Chantiers Modernes Construction (Vinci Construction France)/ Freyssinet a sous-traité en 2018 le **repérage des aciers actifs par gammagraphie** à l'équipe ressource du Cerema. Cette mission nécessitait un **positionnement de grande précision** de la précontrainte interne des poutres existantes afin d'insérer les futurs déviateurs de la précontrainte externe. De manière très professionnelle, la mission de gammagraphie a pu être menée à bien tout en accompagnant les équipes des différents corps de métier présentes sur place.



Le Conseil Départemental des Alpes de Haute Provence, gestionnaire de la route départementale 404, a commandé des investigations par gammagraphie afin de quantifier la durabilité du Pont de Sourribes. De manière plus générale, cette campagne de gammagraphie **s'intégrait dans une démarche de diagnostic complet** de cette structure en béton précontraint. Pour cette mission, l'équipe gammagraphie du Cerema a réalisé ces investigations à l'aide d'une source de cobalt dans le respect des règles de radioprotection permises grâce au balisage et au moyen d'accès adapté mis en place par les équipes du département.



En 2019, dans le cadre de projet de Confortement de la Tranchée Couverte Rouen Rive Gauche permettant l'accès du FRET ferroviaire au Grand Port Maritime de Rouen, une mission de gammagraphie a été nécessaire pour **affiner l'état de la précontrainte des éléments en béton** composant l'ouvrage d'art de la fin des années quarante. Pour cette première sur le réseau ferré français, SNCF Réseau a mis à disposition de l'équipe gammagraphie du Cerema du matériel d'accès (draisine, wagons et nacelle élévatrice) et le balisage ainsi que le gardiennage des périmètres de sécurité nécessaire. La très bonne communication et la coordination entre les différents acteurs ont été un gage de réussite pour cette mission qui imposait l'emploi d'une source de Cobalt (GMA2500) dans un environnement urbain dense, le centre-ville de Rouen.

## POUR NOUS **CONTACTER**



[gammagraphie@cerema.fr](mailto:gammagraphie@cerema.fr)

Cerema Centre-Est / Laboratoire de Lyon

25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 BRON CEDEX

[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)



@CeremaCom



@Cerema



En pointe en matière de recherche, le Cerema est labellisé institut Carnot depuis février 2020, avec le projet Clim'adapt. L'institut Carnot Clim'adapt aide les entreprises et les collectivités territoriales à opérer leur transition vers une économie sobre en ressources, décarbonée et respectueuse de l'environnement. A travers des prestations de recherche contractuelle bilatérale, le Cerema met au service de ces acteurs de la vie économique l'excellence scientifique de ses chercheurs et experts, dans les six domaines d'activité de l'établissement.

[www.cerema.fr/fr/innovation-recherche/institut-carnot-clim-adapt](http://www.cerema.fr/fr/innovation-recherche/institut-carnot-clim-adapt)