



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



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 ferraillage actifs ou passifs.
 - Implantation de forage.

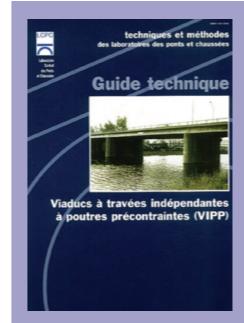
SÉCURITÉ ET CERTIFICATION DES INTERVENTIONS

- 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 Sécurité Nucléaire (ASN).
- Respect des **normes NF A09-202** (principes généraux d'exams radiographiques avec rayons X et Gamma).

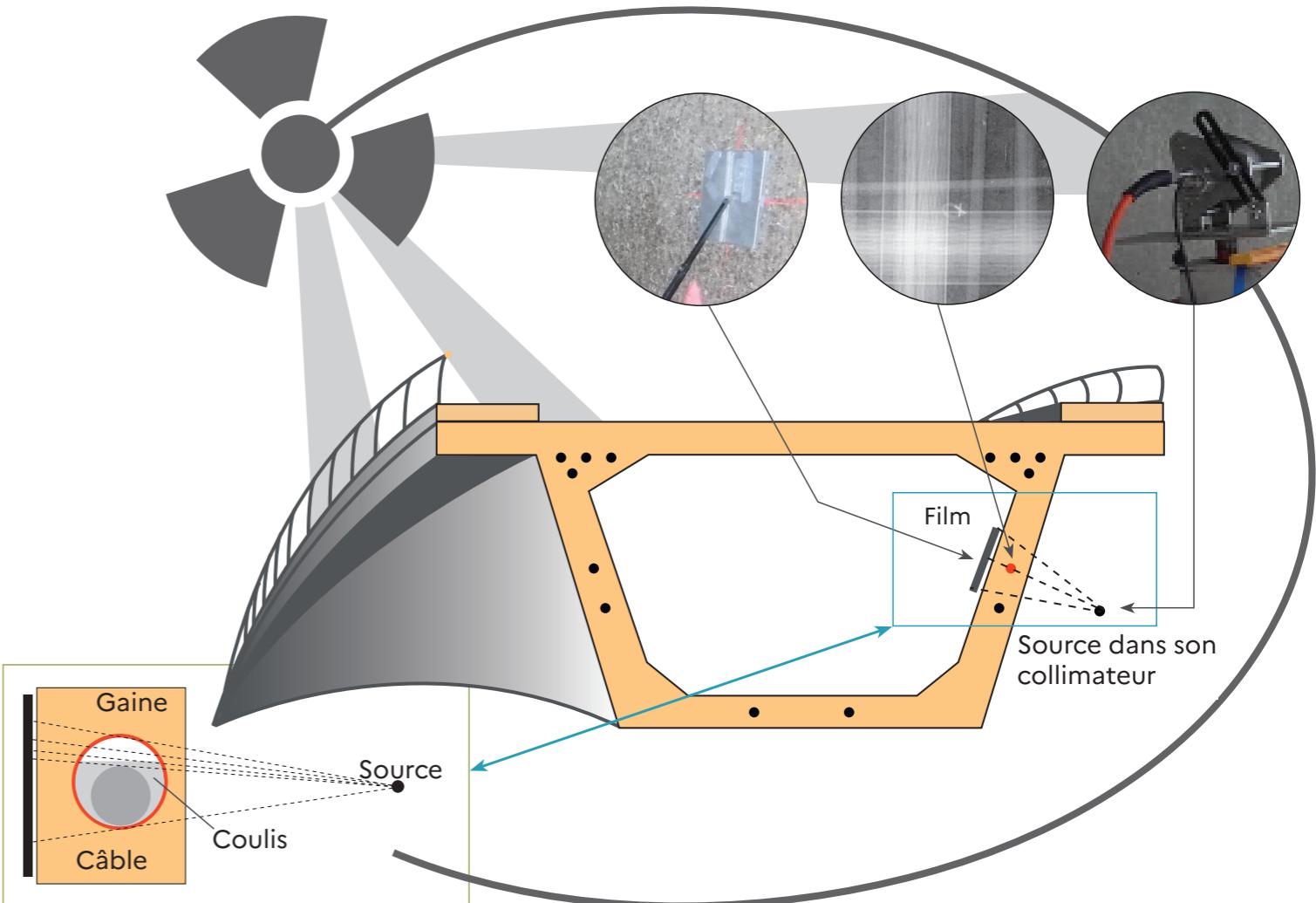
INDICATEUR DE LA QUALITÉ D'INJECTION

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 %

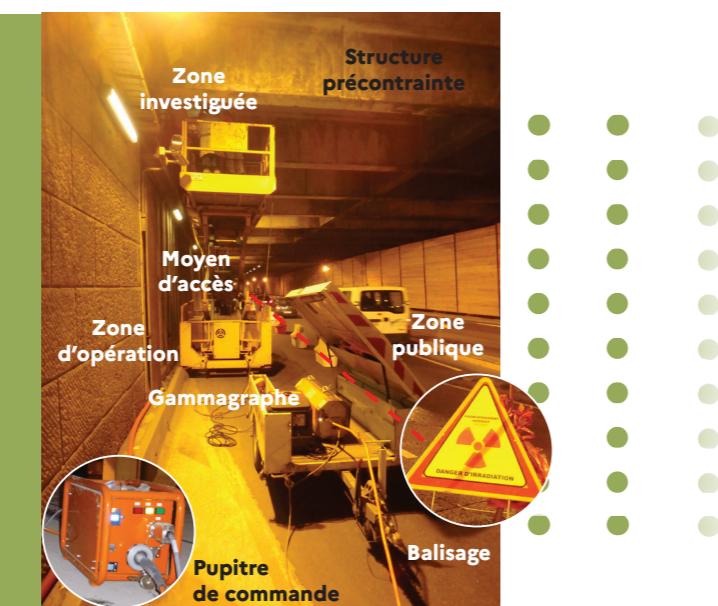
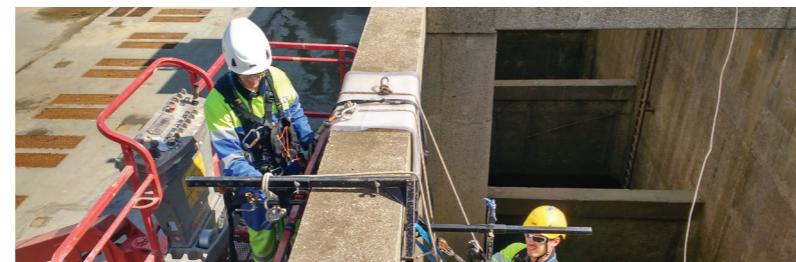


PRINCIPE DE LA GAMMAGRAPHIE



DÉPLOIEMENT DE L'ÉQUIPE ET DU MATERIEL 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**.



UN MATERIEL ADAPTE 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 MATERIELS

Caractéristiques principales des matériaux						
NOM DU GAMMAGRAPH	RADIO ÉLÉMENT	ÉPAISSEUR DE BÉTON À RADIOPROGRAPHIER	TYPE DE MATERIEL	Poids du matériel	VOLUME	DISTANCE GAMMAGRAPHIE/ 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

GAM 120

Reprise de bétonnage
Repères en plomb
Bord de gaine
Armatures passives
Fils de précontrainte avec ressort écarter

Vides de coulis ou de béton

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.



FREYSSINET

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 Souribes. 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 Tranché 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**

Cerema Centre-Est / Laboratoire de Lyon
25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 BRON CEDEX



gammagraphie@cerema.fr

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, décarbonnée et respectueuse de l'environnement. À 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