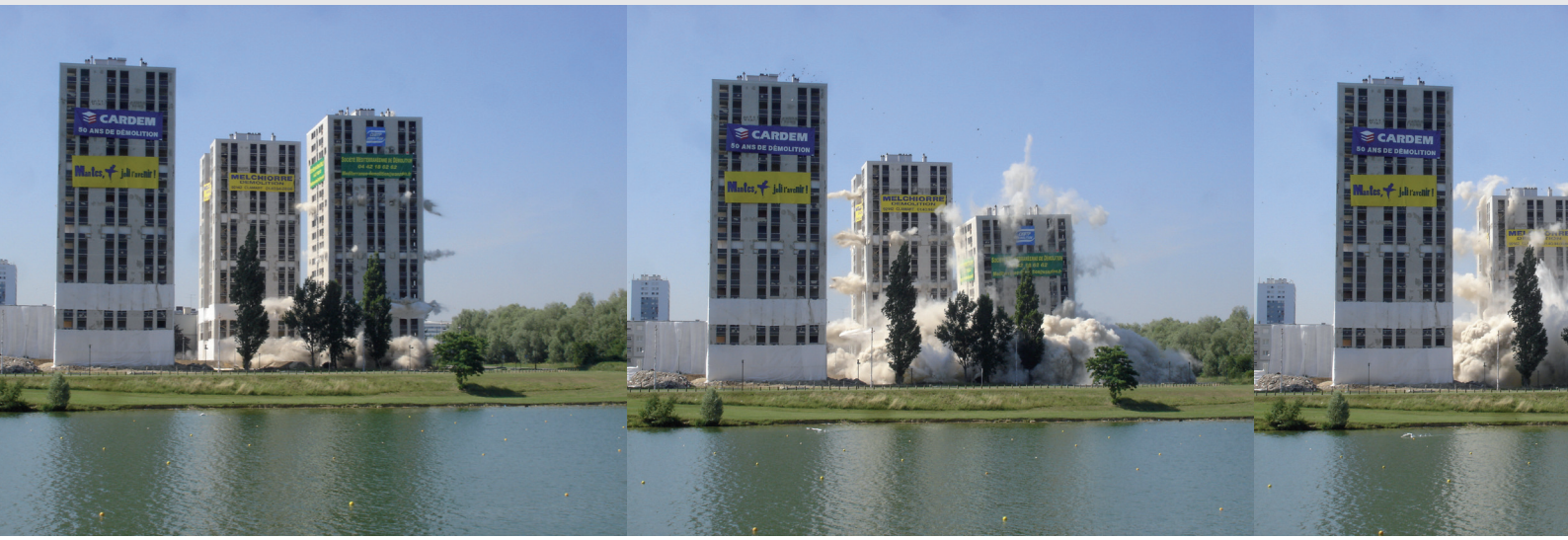
TRAVAUX DE DÉMOLITION A L'AIDE D'EXPLOSIFS

Une édition du SEDDRe et de l'OPPBTP | mai 2016

Exemple de destruction d'une structure métallique à l'aide d'explosifs

Exemple de destruction par basculement d'une structure élancée à l'aide d'explosifs



Exemple de destruction par foudroyage de structures de grandes hauteurs à l'aide d'explosifs

CARDEM
CARDEM
CARDEM

CARDEM
50 ANS DE DÉMOLITION

AVERTISSEMENT

Le présent guide est un document récapitulatif qui a pour vocation de rappeler les règles de l'art relatives aux démolitions à l'explosif. Comme ces techniques nécessitent une technicité confirmée, ce document ne peut en aucun cas se substituer à la connaissance des professionnels et ne saurait constituer à lui seul un mode d'emploi exhaustif pour mener ce type d'opérations.

Le SEDDRe, Syndicat des Entreprises de Déconstruction, Dépollution et Recyclage, regroupe près de 250 entreprises ayant des activités de curage, désamiantage et dépollution, déconstruction, sciage-carottage ainsi que des activités de gestion et recyclage des déchets du BTP.

SEDDRe
7-9, rue La Pérouse 75016 Paris
01 40 69 53 20 - www.seddre.fr

L'OPPBTP est l'organisme professionnel de prévention du Bâtiment et des travaux publics, en charge d'accompagner les professions et les entreprises dans les mesures de prévention des risques et de protection des travailleurs du BTP

OPPBTP
25, avenue du Général Leclerc
92660 Boulogne-Billancourt Cedex
www.preventionbtp.fr

Le SYNDUEX représente les entrepreneurs des travaux publics spécialisés dans l'utilisation de l'explosif

SYNDUEX
3 rue de Berri
75008 PARIS
www.synduex.com

INTRODUCTION

Les techniques de démolitions ont particulièrement progressé depuis une vingtaine d'années pour s'adapter à des chantiers toujours plus complexes (bâtiments de très grandes hauteurs, intégrés dans des environnements urbains denses), des obligations renforcées (sécurités, dépollutions et gestion des déchets...) et au développement de la technicité.

Parmi celles-ci, la démolition à l'aide d'explosifs nécessite des processus et une expertise toute particulière en matière de connaissance des structures du bâti, de maîtrise des phénomènes physiques liés à l'usage d'explosifs ainsi que dans la maîtrise d'un environnement de travail très sécurisé. C'est la raison pour laquelle peu d'entreprises sont qualifiées pour réaliser de telles opérations délicates.

L'emploi de cette technique s'avère souvent nécessaire dans le cas de structures de grandes hauteurs ou des structures massives complexes pour lesquelles les techniques classiques de déconstruction sont difficiles, peu efficaces ou dangereuses à déployer. Elle peut également être intéressante dans des environnements urbains denses pour limiter les risques vis-à-vis des riverains puisque après préparation les phases de destructions se font sur des temps très courts dans un environnement très sécurisé.

Ce guide vise à aider tous les acteurs impliqués dans ces projets à mieux cerner les enjeux et les contraintes très spécifiques liés à ces chantiers ainsi que les différents processus à déployer pour permettre ainsi un déroulement maîtrisé et sécurisé des travaux de démolition à l'aide d'explosifs.

SOMMAIRE

1. PRINCIPAUX INTERVENANTS DANS LES OPÉRATIONS DE DÉMOLITION À L'AIDE D'EXPLOSIFS 8

1.1. Maître d'ouvrage 8
1.2. Maître d'œuvre 10
1.3. Contrôleur technique 11
1.4. Coordonnateur des mesures de sécurité 11
1.5. Entreprise 12
1.6. Autres acteurs 13

2. ACTIONS PRÉALABLES À LA DÉSIGNATION DES ENTREPRISES 15

2.1. Repérages in situ 15
2.2. Permis de démolir 16
2.3. Diagnostics réglementaires 16
2.4. Diagnostics des structures 17
2.5. Diagnostics des réseaux 17
2.6. Recherche des données géotechniques 17
2.7. Projet et rédaction du DCE 18
2.8. Références et qualifications des entreprises 18
2.9. Critères de jugement des offres 19

3. SÉCURITÉ ET PRÉVENTION DES RISQUES 20

3.1. Analyse des risques 20
3.2. Organisation de la prévention 22

4. OBLIGATIONS PARTICULIÈRES 28

4.1. Obligations du maître d'ouvrage préalablement aux travaux 28
4.2. Obligations de l'entreprise préalablement aux travaux 31
4.3. Obligations liées à l'usage d'explosifs 33

5. TECHNIQUES DE DÉMOLITION 46

5.1. Structures béton armé 47
5.2. Structures métalliques 49
5.3. Ouvrages spéciaux 50

6. PRODUITS ET CRITÈRES DE CHOIX 52

6.1. Explosifs 52
6.2. Détonateurs 55
6.3. Exploseurs 59
6.4. Bourrages 61

7. CONCEPTION DES CHANTIERS DE DÉMOLITION À L'AIDE D'EXPLOSIFS 62

7.1. Évaluation des risques spécifiques du tir 62
7.2. Documents de conception 65

8. EXÉCUTION DU CHANTIER 67

8.1. Mise en sécurité du site 67
8.2. Prescriptions particulières associées à l'ouvrage à démolir 69
8.3. Protections 74
8.4. Gestion des explosifs sur chantier 76
8.5. Contrôle externe et points d'arrêt 80
8.6. Exécution du tir 81
8.7. Procédure après le tir 83

ANNEXES 84

A. Glossaire 84
B. Obligations des acteurs de l'opération en phasage « loi MOP » 86
C. Obligations des acteurs de l'opération préalablement aux travaux 88
D. Modèle d'avertissement 89

1 PRINCIPAUX INTERVENANTS DANS LES OPÉRATIONS DE DÉMOLITION À L'AIDE D'EXPLOSIFS

Vue aérienne d'un projet de démolition avec ses différentes contraintes environnantes

1.1 Maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage est la personne morale en charge de l'ouvrage construit. Responsable principal, il remplit dans ce rôle une fonction d'intérêt général dont il ne peut se démettre. Il peut toutefois déléguer une partie de ses attributions à un mandataire.

Ses attributions lui confèrent plusieurs missions dans le projet de démolition à l'aide d'explosifs. Il prend la décision de démolir l'ouvrage dont il est, le plus souvent, le propriétaire ou l'ayant droit. C'est une personne qui conclut un ou plusieurs contrats (éventuellement par l'intermédiaire d'un mandataire) en vue de réaliser l'opération. Il agit pour son propre compte bien qu'ayant délégué aux mandataires.

À RETENIR

La faisabilité de la démolition à l'explosif doit être étudiée par le maître d'ouvrage en concertation avec les autorités locales (préfet ou maire). Il est important d'associer ces acteurs dans la mesure où certaines villes ou préfectures interdisent l'usage d'explosifs.

Ses principales missions sont :
- s'assurer de l'opportunité et de la faisabilité de l'opération envisagée ;
- déterminer sa localisation ;
- définir le programme ;
- arrêter l'enveloppe financière prévisionnelle, assurer le financement, définir le calendrier et le niveau de qualité souhaité ;
- choisir le processus organisationnel selon lequel l'ouvrage sera démoli.

ZOOM SUR

Il existe une grande diversité de maîtres d'ouvrage.

Ce peut être un institutionnel, soumis au Code des marchés publics, par exemple :
- un organisme public : ministères, DDT, armée, etc. ;
- un organisme semi-public : RFF, ports autonomes, etc. ;
- une collectivité locale : municipalité, communauté urbaine, etc.

Ce peut être un maître d'ouvrage privé réglementé.

Il est soumis à des règles spécifiques de passation des marchés, notamment aux dispositions de la loi MOP du 12 juillet 1985 dans ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée, comme :
- les organismes privés d'HLM ;
- les sociétés d'économie mixte locales.

Il peut être un maître d'ouvrage privé non réglementé.
Contrairement aux deux précédentes catégories qui travaillent avec de l'argent public, le maître d'ouvrage privé assume seul le risque financier de l'opération. Il doit respecter les lois d'ordre public, mais n'est pas soumis à des règles particulières pour la passation des marchés. Le régime de ces marchés repose sur la liberté contractuelle. Il peut s'agir :
- de sociétés civiles immobilières ;
- de banques, des compagnies d'assurances ;
- d'industriels, commerçants, ou particuliers, sans aucune connaissance professionnelle relative à la démolition.

Dans le cas d'une maîtrise d'ouvrage privée, c'est le contrat qui détermine les limites d'attribution des intervenants.

Certains maîtres d'ouvrages ressentent le besoin de se faire aider de manière ponctuelle ou générique par un AMO, voire de confier leurs attributions à un professionnel appelé mandataire ou maître d'ouvrage délégué (dont la gestion de projet est le métier).

Pour gérer l'opération :
- quand le maître d'ouvrage possède les moyens techniques et humains présentant toutes les garanties de responsabilité et de compétence, assurant toutes les couvertures vis-à-vis de l'opération envisagée, il peut procéder directement à la consultation et à la désignation de l'entreprise qui se chargera des travaux ;
- quand le maître d'ouvrage ne possède pas les compétences requises : il fait appel à un maître d'œuvre compétent dont les missions sont définies ci-après.

Compte tenu de la spécificité des opérations de démolition à l'aide d'explosifs, il appartient au maître d'ouvrage de s'assurer que l'ensemble des intervenants techniques disposent de la compétence et des références pour ce type d'opération.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code du travail**
  Articles L. 4211-1 et 2, L. 4531-1 à 3, L. 4732-1
- **Code civil**
  Article 1984
- **Code de la construction et de l'habitation**
  Articles L. 111-23 à 26, R. 111-29 à -42
- **Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985** relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée. Article 2

1.2 Maître d'œuvre

Dans le cas d'une démolition à l'aide d'explosifs, il est recommandé de faire appel à un maître d'œuvre spécialisé ayant les compétences et références pour ce type d'opération, ainsi que les assurances en cohérence avec l'opération. Cette mission peut également être confiée à l'entreprise chargée des travaux, si celle-ci dispose des compétences en interne.
Dans le cas d'une opération de démolition/reconstruction, il est fortement recommandé de traiter la démolition indépendamment de la reconstruction. En effet, la spécificité de ce type d'opération impose le choix d'un maître d'œuvre, puis d'une entreprise fortement spécialisée.
Pour un marché regroupant démolition et reconstruction, le maître d'ouvrage n'aura que très peu de poids dans les choix relatifs à la démolition, ceux-ci se limitant à l'agrément de cotraitants ou sous-traitants présentés respectivement soit par l'architecte mandataire de l'équipe de maîtrise d'œuvre, soit par l'entreprise générale de construction.

De manière usuelle, le maître d'œuvre d'une opération de construction est chargé, pour le compte du maître d'ouvrage, de la conception du projet en phase amont et de la direction du chantier en phase aval du DCE. La loi MOP donne une définition de la mission du maître d'œuvre dans le contexte des opérations publiques et de ses différentes attributions.
Pour une opération de démolition à l'aide d'explosifs, il n'est en général pas nécessaire d'avoir une équipe de maîtrise d'œuvre constituée des nombreux intervenants que l'on trouve en construction : architectes, économistes de la construction, BET de différentes spécialités (structure, fluides, acoustique, VRD, incendie, etc.), coordinateur OPC en charge de l'ordonnancement.

Le maître d'œuvre est celui qui :
- définit le cadre général de la démolition, analyse les différents scénarios de démolition envisageables, et en définit les éléments techniques détaillés du scénario retenu ;
- décrit les prestations à réaliser par les entreprises dans le respect des objectifs et des contraintes fixés par le maître d'ouvrage dans le cadre du DCE ;
- assiste le maître d'ouvrage dans la sélection des entreprises et la mise en place des marchés ;
- dirige l'exécution des contrats de travaux ;
- assiste le maître d'ouvrage pour la réception des ouvrages et pendant la période de garantie de parfait achèvement.

Dans le cas d'une mission de base (mission VISA), le maître d'œuvre assure la validation des documents et études d'exécution réalisées par l'entreprise.
Toutefois, vu la spécificité de ces études (plans d'affaiblissement, de tir, calcul de stabilité provisoire...), il est fréquent qu'elles soient confiées au maître d'œuvre dans le cadre d'une mission EXE (études d'exécution), en remplacement de la mission VISA (> annexe B).

TEXTES DE RÉFÉRENCE

Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée (loi MOP). Article 7

1.3 Contrôleur technique

Cette activité, réalisée par des sociétés agréées, est incompatible avec l'exercice de toute activité de conception, d'exécution ou d'expertise d'un ouvrage afin de garantir au maître d'ouvrage un contrôle indépendant. Le contrôleur technique intervient à la demande du maître d'ouvrage et a pour mission de contribuer à la prévention des différents aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages. Il donne son avis, sans prescrire de solution définitive sur les problèmes d'ordre technique. Il n'a pas d'autorité sur le maître d'ouvrage, qui décide de la suite qu'il entend donner à ces avis, ni sur les entreprises.

Cependant, le devoir de conseil du contrôleur technique auprès du maître d'ouvrage dépasse la simple obligation de diligence. Il doit formuler, le cas échéant, ses réserves par écrit et les assortir de véritables propositions destinées à remédier au risque signalé.

Dans le cadre des opérations de démolition, les missions normalisées de construction ne sont pas applicables puisqu'il n'y a plus d'ouvrage à assurer. Cependant, il est souhaitable de confier des missions spécifiques à un contrôleur technique telles que la vérification des planchers, de la stabilité provisoire après affaiblissement et des effets du tir sur l'environnement (vibrations, projections, poussières...). Il est conseillé que le contrôleur technique possède les compétences requises pour garantir le maître d'ouvrage par rapport à ses responsabilités.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la construction et de l'habitation**
  Articles L. 111-23 à 26, R. 111-29 à -42

1.4 Coordonnateur des mesures de sécurité

Le maître d'ouvrage doit assurer la sécurité des intervenants et des tiers pour toute opération.

Deux situations sont possibles :
- le chantier clos et indépendant : le chantier est isolé de toute autre activité, et le risque principal est généré par l'opération de démolition (> chapitre 3.2.1) ;
- le chantier est réalisé exploitation en fonctionnement : le chantier est situé dans une zone d'activité, il y a des risques d'interférence entre les activités de l'exploitant et le chantier. Le risque principal est généré par l'activité d'exploitation (> chapitre 3.2.2).

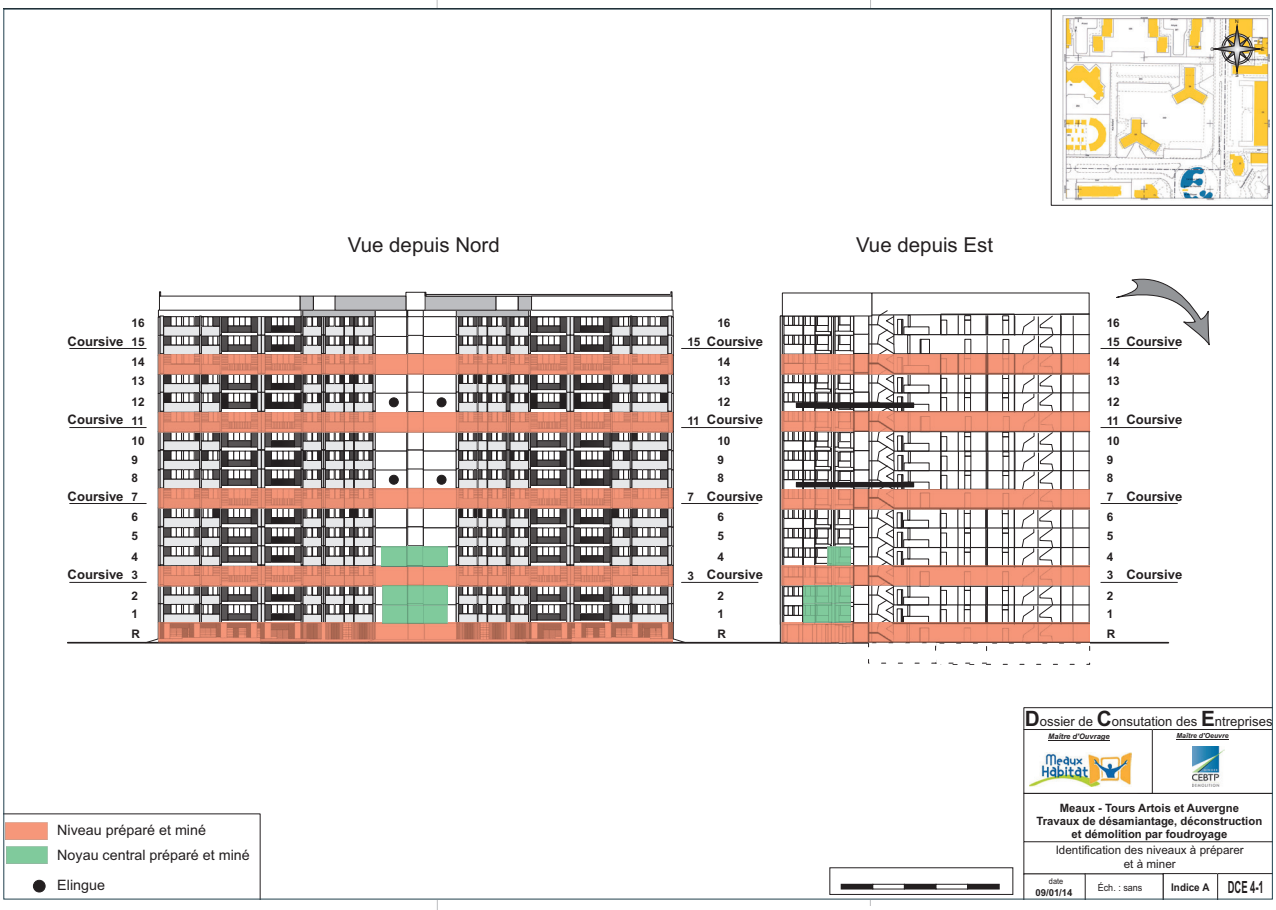
À RETENIR

On entend par opération, au titre du Code du travail, les travaux ou prestations de services réalisés par une ou plusieurs entreprises afin de concourir à un même objectif.

Dans le premier cas, le maître d'œuvre devra nommer un coordonnateur SPS. Dans le second, il assure lui-même la coordination des mesures de sécurité.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code du travail**
  Article R. 4511-14



Vue en coupe d'un bâtiment miné, préparé par l'entreprise de démolition

1.5 Entreprise

Ce peut être une entreprise ou un groupement momentané d'entreprises, qui doit posséder les compétences, les références, les qualifications et les assurances requises pour l'exécution de l'ensemble de l'opération (> chapitre 2.8).
Le périmètre de sa mission est fixé par le mode de passation du marché. On distingue notamment :

- les marchés en lots séparés : le périmètre de travaux confiés à l'entreprise est strictement limité à sa spécialité, le pilotage et l'ordonnancement du chantier sont confiés au maître d'œuvre ;
- les marchés en entreprise générale : une partie des travaux confiés à l'entreprise est destinée à être sous-traitée à d'autres entreprises, sous le contrôle et le pilotage de l'entreprise principale ;
- les marchés où l'entreprise se voit confier une part plus ou moins importante des tâches traditionnellement dévolues au maître d'œuvre.

En aucun cas, les missions de contrôle des travaux ou de coordination de la sécurité ne pourront être intégrées dans le périmètre du marché de l'entreprise.

Désignée par le maître d'ouvrage, elle est chargée de l'exécution des travaux dans le respect des documents de son marché (CCAP, CCTP, etc.). Pour ce faire, elle doit mettre en œuvre tous les moyens humains, matériels et techniques pour mener à bien les travaux faisant l'objet de son marché.

Cela suppose l'exécution des ordres de service avec une obligation de résultat et un devoir de conseil en raison de sa compétence et de sa spécialisation professionnelle, dans le respect des délais contractuels.

Le titulaire du marché a la responsabilité du chantier jusqu'à la réception des travaux. Lorsqu'elle est sous-traitante, l'entreprise de démolition assume vis-à-vis de l'entreprise titulaire du marché les risques pour les prestations qui lui ont été confiées, jusqu'à la réception de ses travaux. En cas d'arrêt prolongé dû à une situation de force majeure, un protocole devra être établi avec le maître d'ouvrage afin d'organiser cette responsabilité.

1.6 Autres acteurs intervenants dans l'opération de démolition

1.6.1 Préfet

Les pouvoirs de police générale consistent à assurer l'ordre public. Ils appartiennent principalement au maire dans le cadre communal et au préfet lorsque le champ d'application des mesures de police excède le territoire d'une commune.

Le préfet est considéré comme le gardien de l'ordre public établi par la loi dans le département.

Le préfet est le supérieur hiérarchique du maire lorsque ce dernier exerce des attributions « au nom de l'État », notamment pour l'application et l'exécution de la réglementation, les autorisations de démolition, les mesures de sûreté publique. Il est également compétent pour mettre en œuvre les pouvoirs de police lorsque l'ouvrage à démolir se situe sur le territoire de plusieurs communes.

Le préfet de département du lieu où seront utilisés ou conservés les explosifs délivre les autorisations d'acquisition des explosifs et d'habilitation des personnels (> chapitre 4.3). Il coordonne les opérations au niveau de la police, de la protection civile, des pompiers et de tous les services de l'État éventuellement concernés par l'exécution de la démolition.

Il pilote le groupe d'études chargé de préparer le dispositif général de sécurité de l'opération (gestion de l'extérieur du périmètre de sécurité, publication de l'arrêté d'évacuation des personnes...). Il coordonne l'intervention éventuelle des services de prévention et de secours (police, pompiers, SAMU, etc.).

TEXTES DE RÉFÉRENCE

Décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements. Article 1

1.6.2 Maire

Le maire intervient sous l'autorité du préfet. Il est parfois le maître d'ouvrage.

Il est obligatoirement informé de l'utilisation des explosifs sur le territoire de sa commune (> chapitre 4.3).

Sa collaboration est régulièrement nécessaire (permis de démolir, autorisations de voirie, proximité de construction municipale type école, crèche, foyer, etc.). L'intervention des différents services techniques municipaux implique une concertation très en amont. Sont en effet possiblement impactés les réseaux et l'éclairage public, le chauffage urbain, les réseaux d'assainissement, etc.

La collaboration du maire est également indispensable pour l'organisation du périmètre de sécurité, des restrictions de circulation, le recensement des populations à prévenir ou à évacuer, la concertation pour le jour et la date de l'événement, la mise à disposition de moyens de transports et d'accueil pour les personnes évacuées, le nettoyage des voieries.

Pour atteindre ces objectifs, il a la possibilité de prendre des arrêtés municipaux spécifiques.

1.6.3 Entreprises gestionnaires de réseaux

Les principaux concessionnaires impliqués dans les travaux de démolitions à l'explosif sont :

- ErDF, GrDF et autres opérateurs de réseau urbain (adduction d'eau potable, voiries, égout, chauffage urbain, gazoducs...) ;
- opérateurs de réseaux câblés ;
- les opérateurs de téléphonie mobile ;
- les réseaux des organismes publics (préfecture, défense nationale, réseaux ALERTE ou TASAL, réseau VVR du SAMU) ;
- les régies de transports nationales (SNCF) ou régionales (STIF, RATP, autres opérateurs de métro, tramway, trolley ou bus).

Ces entités doivent impérativement être informées et consultées par le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre en amont de l'opération.

Elles interviendront en phase conception pour étudier l'incidence éventuelle sur leurs installations et les mesures à mettre en place (protection, dévoiement, coupures provisoires...). Elles devront être présentes le jour du tir à disposition du PCG pour le contrôle de leurs installations après le tir avant la libération du périmètre d'évacuation.

2 ACTIONS PRÉALABLES À LA DÉSIGNATION DES ENTREPRISES

Afin d'établir le DCE, le maître d'ouvrage, assisté de son maître d'œuvre, se doit de réaliser un certain nombre d'investigations et études préalables, pour :
- identifier l'ensemble des contraintes de l'opération ;
- fournir aux entreprises toutes les informations nécessaires à l'établissement d'une offre technique et financière la plus appropriée ;
- collecter l'ensemble des informations nécessaires aux différents dossiers d'autorisation administrative.

Ces études et investigations concernent notamment :
- l'environnement du bâtiment à démolir ;
- la présence de matériaux dangereux (amiante, plomb...) ;
- l'identification et la quantification des déchets qui seront produits par la démolition ;
- la structure des bâtiments ;
- les réseaux impactés par l'opération ;
- la nature des sols et des fondations, les impacts géotechniques et les éventuelles pollutions des sols ;
- etc.

2.1 Repérages in situ

La visite du site doit permettre d'identifier, dans l'environnement immédiat de l'opération, les bâtiments ou ouvrages pouvant être impactés par la démolition :
- voiries (importance, trafic, possibilité de coupure...) ;
- lignes de transport en commun (tunnel SNCF, tramway...) ;
- bâtiments sensibles ou classés dans le périmètre d'évacuation le jour du tir (écoles, commerces, hôpitaux, habitations...) ;
- couloirs d'approche d'aérodromes ;
- constructions ou conduites enterrées ;
- ouvrages présentant un risque spécifique d'explosibilité (cuves de fluides, usines à gaz, silos agroalimentaires...).

ZOOM SUR

Il sera également nécessaire d'appréhender l'environnement au-delà du périmètre immédiat impacté par l'opération. En effet, la déflagration entendue au moment du tir peut entraîner des effets de surprise et engendrer des conséquences dommageables, par exemple pour des conducteurs circulant sur une autoroute.

2.2 Permis de démolir

Le permis de démolir n'est pas exigé systématiquement, mais doit être demandé uniquement lorsque la démolition est :

- située dans une commune qui a institué le permis de démolir par délibération du conseil municipal ;
- située dans un secteur sauvegardé avec périmètre délimité ou dans un périmètre de restauration immobilière ;
- située dans un site classé ou inscrit ;
- concerne un immeuble classé au titre des monuments historiques ou une construction adossée à un immeuble classé.

La demande de permis de démolir, bien qu'en général établie par le maître d'œuvre, est à la charge du maître d'ouvrage, qui en est le signataire.

Elle doit être rédigée sur le formulaire CERFA de demande de permis de démolir. Toutefois, si la démolition fait partie d'un projet de construction, la demande doit être intégrée dans la demande de permis de construire.
Le délai d'instruction est généralement de deux mois.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Code de l'urbanisme
Articles R. 421-26 à -29
- Formulaires CERFA
n° 13405-02 et
n° 13409-02

2.3 Diagnostics réglementaires

Les diagnostics réglementaires pour toute démolition sont évidemment applicables à celles à l'aide d'explosifs. Ils sont à la charge du maître d'ouvrage :

- diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de certaines catégories de bâtiments ;
- diagnostic de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition ;
- diagnostic en matière de recherche de matériaux contenant du plomb ;
- diagnostic en matière de recherche de termites et insectes xylophages ;
- diagnostic en matière de recherche de substances dangereuses (> chapitre 3.1.2).

Ces derniers doivent être réalisés par des professionnels du bâtiment habilités et assurés pour cette activité, sans lien avec le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre.

Les rapports concernant ces diagnostics doivent impérativement être joints au DCE.

EN SAVOIR PLUS

Fiche n ° E01 « Diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de certaines catégories de bâtiment »
Fiche n° E02 « Diagnostic en matière de recherche de matériaux contenant du plomb »
Fiche n° E03 « Diagnostic de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante »
Fiche n° E04 « Diagnostic en matière de recherche des termites et insectes xylophages »
Fiche n° E05 « Diagnostic en matière de recherche de substances dangereuses »

2.4 Diagnostics des structures

Le maître d'œuvre doit réaliser un diagnostic des structures à démolir pour identifier tous les éléments pouvant avoir un impact sur la méthodologie ou la chronologie de la démolition :
- existence de joints de dilatation, joints de construction et cavités ;
- interactions entre les différentes structures ou parties de bâtiment ;
- pathologies spécifiques : corrosion, fissuration, altération des bétons ;
- ferraillage, résistance des bétons, etc.

2.5 Diagnostics des réseaux

Un recensement exhaustif des réseaux (enterrés et aériens) est à réaliser par le maître d'œuvre, en liaison avec les concessionnaires concernés, pour identifier :
- ceux qui alimentent le bâtiment à démolir ;
- ceux qui sont situés dans l'emprise impactée au niveau vibratoire par la démolition.

Pour chaque réseau, il sera nécessaire d'identifier, outre son tracé, sa profondeur, son diamètre, le matériau constitutif (fonte, acier, polyéthylène, fibre optique...), la nature des fluides transportés et son état général. Dans certains cas, une inspection préalable par caméra pourra être utile.
Le maître d'œuvre devra en particulier définir, en accord avec les concessionnaires concernés :
- les réseaux qui seront à dévoyer avant les travaux, à la charge du maître d'ouvrage ;
- les réseaux qui seront à couper ou déconnecter par l'entreprise dans le cadre du marché de travaux de démolition.

Ce diagnostic sera fait via les demandes de travaux et par le biais de réunions organisées avec les différents concessionnaires (> chapitre 4.1).

À RETENIR

Cette étape peut avoir un impact considérable sur les coûts et les délais de l'opération. Elle doit donc être prise en compte très en amont dans le projet.

2.6 Recherche des données géotechniques

Il est important de collecter les informations géotechniques disponibles concernant le site :
- présence de nappe (profondeur, etc.) ;
- nature des sols (compressibilité, risque de liquéfaction, etc.) ;
- présence d'ouvrage en sous-sol (tunnels, galeries souterraines, cavités, karst, etc.) ou de talus pouvant présenter des risques d'instabilité ;
- recherche éventuelle d'existence de pollution des sols.

2.7 Projet et rédaction du DCE

Le maître d'œuvre établit le projet de démolition qui doit donner les principes et les méthodes de réalisation envisageables pour la démolition à l'aide d'explosifs.

Le maître d'ouvrage doit décider s'il impose la méthode de démolition à l'aide d'explosifs ou si des variantes proposées par les entreprises sont autorisées.

Le DCE pour une démolition à l'aide d'explosifs doit répondre aux exigences habituelles d'un DCE pour une opération de démolition. Celui-ci comporte notamment l'ensemble des diagnostics cités précédemment.

Il doit être complété par les études du plan de tir (affaiblissement, renforcement éventuel, foration, protection, minage...), au stade des études de projet ou des études d'exécution suivant la mission confiée au maître d'œuvre (> chapitre 7.2).

EN SAVOIR PLUS

Guide SEDDRe-UNTEC « Travaux de déconstruction : Recommandations générales sur la consultation des entreprises »

2.8 Références et qualifications des entreprises

Le maître d'ouvrage devra choisir une entreprise ayant les capacités pour ce type d'opérations, qui seront justifiées par des qualifications, références ou savoir-faire reconnus pour réaliser une démolition à l'aide d'explosifs.

En tout état de cause, le règlement de consultation doit préciser les exigences minimales requises.

ZOOM SUR

Certificats de qualification Qualibat 1152 et 1153 « Démolition par explosifs »

- **Qualibat 1152 (Technicité courante)** : entreprise qui assure par explosifs la démolition ou la déconstruction partielle ou totale de constructions ou d'ouvrages d'art, de difficulté ou complexité moyenne, ne nécessitant pas d'études spécifiques.
- **Qualibat 1153 (Technicité supérieure) :** entreprise qui, possédant un bureau d'études ou faisant appel à un bureau d'études extérieur, assure par explosifs la démolition ou la déconstruction partielle ou totale de constructions ou d'ouvrages d'art de toute nature et de toute importance, notamment en site urbain, nécessitant des études spécifiques préalables et présentant des difficultés d'exécution.

2.9 Critères de jugement des offres

En fonction de la complexité de la démolition, le maître d'œuvre devra proposer au maître d'ouvrage les critères de jugement des entreprises et le pourcentage respectif de ceux-ci lors de l'analyse des offres.

Ces critères doivent être impérativement définis dans le règlement de consultation.

Ces types de travaux nécessitent une forte technicité et une qualité d'exécution maximale pour garantir le succès sans possibilité de rattrapage (les conséquences d'un tir sont irréversibles et ne laissent pas droit à l'erreur).

Il est de ce fait fortement recommandé de donner une notation à la valeur technique de l'offre nettement supérieure à celle du critère prix.

À RETENIR

Il est souvent appliqué les pourcentages respectifs suivants par les administrations et les maîtres d'ouvrages :
- critères techniques : 70 % ;
- critères prix : 30 %.

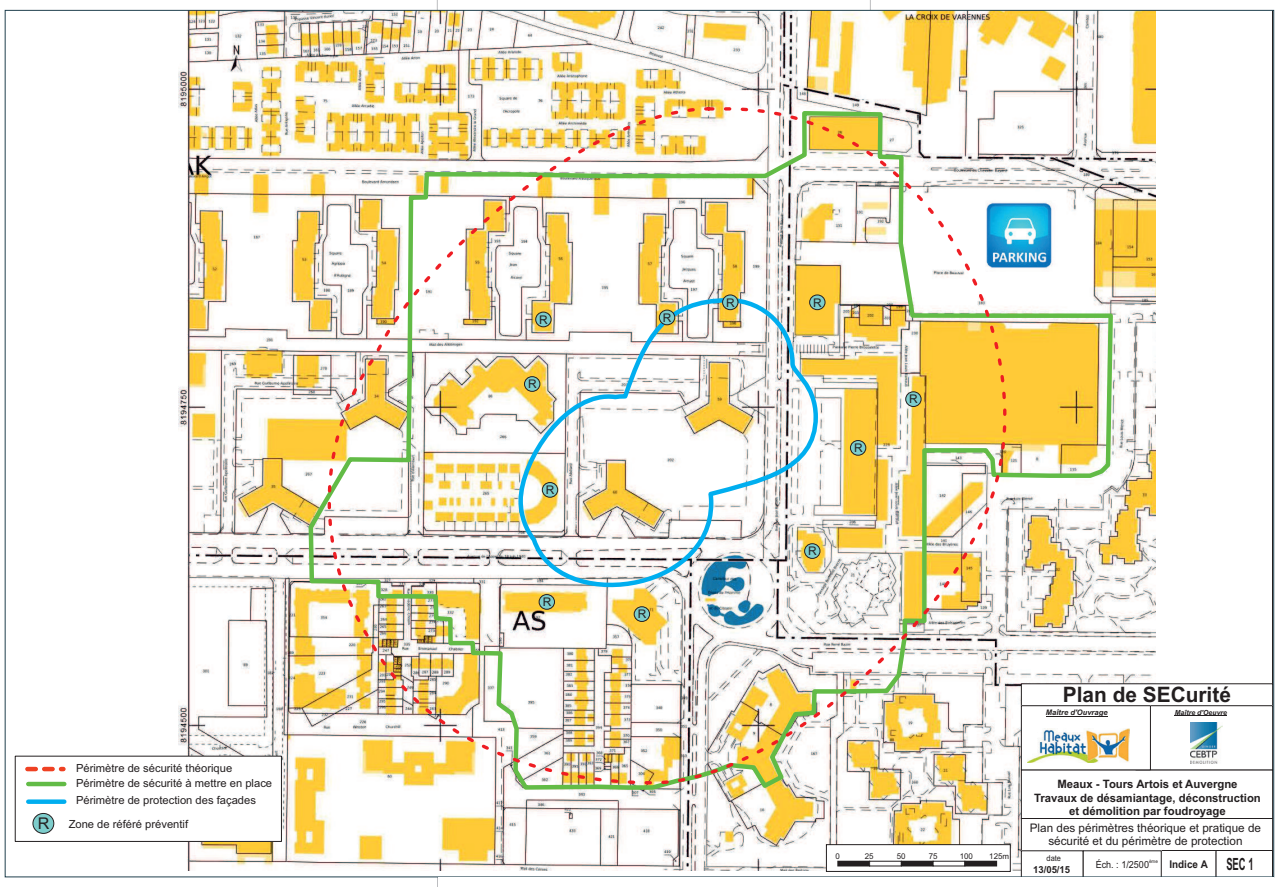


Schéma d'un périmètre de sécurité avec la zone d'exclusion

3 SÉCURITÉ ET PRÉVENTION DES RISQUES

Les acteurs ont obligation de résultat pour garantir la sécurité et la préservation de la santé des travailleurs, la réalisation des travaux du chantier doit être effectuée dans des conditions de sécurité optimales pour l'ensemble des intervenants.
Les principes généraux de prévention énoncés par le Code du travail doivent être mis en œuvre par le maître d'ouvrage et ses contractants, et notamment les entreprises réalisatrices :

- **éviter les risques :** selon les travaux à réaliser, analyser les risques liés à chaque méthode et privilégier les pratiques les plus sûres ;
- **évaluer les risques qui ne peuvent être évités :** mettre en place les mesures nécessaires pour protéger les intervenants des risques qui ne peuvent être supprimés ;
- **combattre les risques à la source :** rechercher la suppression du risque plutôt qu'à s'en protéger ;
- **adapter le travail à l'homme :** prendre en compte l'ergonomie pour limiter la pénibilité et les postures inconfortables ;
- **tenir compte de l'évolution des techniques :** prévoir et utiliser des méthodes et matériels privilégiant la sécurité, en fonction des évolutions de ceux-ci ;
- **remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas :** pour le choix des produits, privilégier ceux ayant une toxicité et un impact sur l'environnement le plus faible possible ;
- **planifier la prévention :** adopter une attitude anticipative, organiser les opérations et adapter les mesures de prévention préalablement à chaque action ;
- **prendre des mesures de protection collective en priorité sur les protections individuelles :** les protections collectives apportent une sécurité accrue par l'absence d'action des opérateurs (les protections sont installées, et conservent leur efficacité). Les EPI ne doivent être utilisés qu'en cas d'impossibilité technique de recourir à une protection collective, ou dans le cas où le recours à celle-ci s'avère plus dangereux ;
- **donner les instructions appropriées aux opérateurs**.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Code du travail
Article L. 4121-2

3.1 Analyse des risques

Ce chapitre traite de l'analyse des risques effectuée en amont du chantier. Les risques spécifiques liés à la journée de tir sont détaillés dans le chapitre 7, pour respecter le déroulement chronologique de l'opération.

Ces derniers doivent être analysés de la même façon, en amont de l'opération et intégrés au PPSPS ou plan de prévention, en fonction de la configuration de l'opération. Doivent notamment être appréhendés le risque d'explosibilité, l'environnement extérieur ou la malveillance éventuelle.

3.1.1 Risque électromagnétique

Les courants vagabonds ou les courants induits peuvent perturber de manière sensible le fonctionnement des lignes de tir ou des dispositifs d'amorçage électrique ou électronique et générer un risque de mise à feu intempestif. Pour annihiler leurs actions, il est impératif d'utiliser les moyens les plus performants (exploseurs séquentiels, console de tir électronique...).

Une étude précise, informée et concertée de l'environnement par le maître d'ouvrage, en premier lieu, et par l'entreprise, en second lieu, est nécessaire.

On évaluera la présence des sources électromagnétiques : des lignes électriques, des antennes relais de télécommunication, de la sonorisation HF du site...

Dans les sites urbains où l'environnement électromagnétique est complexe, une étude spécifique approfondie est nécessaire. Il sera alors utile de se référer aux normes spécialisées en vigueur.

À RETENIR

L'usage des téléphones portables et talkies-walkies est interdit pendant le chargement.

3.1.2 Risque lié aux substances dangereuses

La reconnaissance par le maître d'ouvrage, ou son représentant, des produits dangereux présents sur le site ou dans son proche environnement est indispensable en vue de leur élimination. Elle permet de fournir des analyses de référence pour ces produits dangereux et d'effectuer un diagnostic précis et circonstancié à remettre aux entreprises au moment de l'appel d'offres.

L'analyse devra être faite notamment sur les points suivants :

- les produits dangereux dans la construction : amiante, métaux lourds, tubes néon, gaz de climatisation, goudrons, graisses, huiles, détecteurs de fumées, paratonnerres, etc. ;
- les produits dangereux du fait de l'usage de la construction : stockage de pyralène, hydrocarbures, munitions, produits radioactifs, composants des process (arsenic, benzène...), encombrants, etc. ;
- les produits dangereux, car incompatibles avec les techniques de démolition utilisées : ébonite (dégagement de gaz toxiques par échauffement), produits combustibles, matières plastiques, etc. ;
- égouts, cuves et cavités : outre les problèmes liés à l'explosivité ou l'asphyxie, les égouts sont des lieux où les risques de toxicité chimique et biologique sont importants. Le risque de leur obstruction pendant les opérations de démolition est à prendre en compte.

EN SAVOIR PLUS

Fiche n° E05 « Diagnostic en matière de recherche de substances dangereuses »

3.1.3 Effets sur la santé des produits explosifs

La manipulation de la dynamite ou des produits contenant de fortes doses de nitroglycérine est susceptible d'engendrer des syndromes très connus (maux de tête, douleurs oculaires, maladies de peau, et pour des expositions prolongées, des syndromes bien plus marqués). Ces effets n'existent pas lors de l'utilisation des émulsions. En démolition, les expositions demeurent de faible durée, et l'utilisation d'émulsions est privilégiée.

Le port de gants étanches et de lunettes est fortement conseillé. La manipulation des explosifs doit se faire dans une zone la plus ventilée possible.

Les salariés doivent respecter les règles d'hygiène élémentaires :
- se nettoyer régulièrement les mains ;
- ne pas manger à proximité des explosifs.

Il conviendra de consulter pour chaque produit chimique utilisé la FDS fournie par le fabricant.

Il est à rappeler que les travailleurs pouvant être exposés aux facteurs de pénibilité doivent faire l'objet d'une surveillance médicale renforcée, et avoir suivi une formation spécifique. L'exposition des salariés doit être mesurée et l'entreprise doit prévoir la continuité du suivi.

3.2 Organisation de la prévention

3.2.1 Chantier clos et indépendant

Un coordonnateur SPS est désigné, dès le début de la phase de conception du projet, par le maître d'ouvrage, pour tout chantier où interviennent deux entreprises, simultanément ou non pour prévenir les risques résultant de leurs interventions.

Le coordonnateur agit sous la responsabilité du maître d'ouvrage, qui doit lui donner l'autorité et les moyens d'exercer ses fonctions, et sa présence est obligatoire si les conditions suivantes sont réalisées :
- le chantier est clos et indépendant ;
- deux entreprises au moins coexistent.

Les modalités de coopération entre les différents intervenants et le coordonnateur doivent être indiquées dans les éléments contractuels et administratifs par le maître d'ouvrage. Ce dernier veille à ce que le coordonnateur soit associé pendant toutes les phases de l'opération de l'élaboration à la réalisation du projet.

Le coordonnateur définit les mesures générales de sécurité et de coordination dans un PGC qui doit être joint à la consultation des entreprises.

Il organise les visites d'inspection commune avec les entreprises avant le début des travaux, pour leur permettre de rédiger leur PPSPS.

Il possède une expérience et des références dans des opérations similaires. Le Code du travail classe les opérations soumises à coordination SPS selon trois catégories, en fonction de l'importance de l'opération et de ses risques. Le tableau ci-après en synthétise les différentes caractéristiques.

CRITÈRES	OPÉRATIONS DE CATÉGORIE III	OPÉRATIONS DE CATÉGORIE II	OPÉRATIONS DE CATÉGORIE I
Seuils des opérations		Volume > 500 hommes/jour (soit 4 000 h ou environ 300 000 €) Ou effectif supérieur à un moment donné à 20 travailleurs et de durée supérieure à 30 jours ouvrés	Volume > 10.000 hommes/jour (soit plus de 80 000 h ou environ 4 M€) Et où sont présentes au moins 10 entreprises s'il s'agit d'une opération de bâtiment ou au moins 5 entreprises s'il s'agit d'une opération de génie civil
Risques de coactivité	Oui	Oui	Oui
Risques résultant de la réalisation de travaux de bâtiment/ génie civil	Oui	Oui	Oui
Risques particuliers	Non	Oui	Oui
Déclaration préalable	Non	Oui	Oui
Obligations	PGP Registre journal PGC simplifié PPSPS DIUO	PGP Registre journal DIUO PGC PPSPS Si l'opération est supérieure à 760 000 euros, VRD avant intervention des entreprises.	PGP Registre journal DIUO PGC PPSPS CISSCT VRD avant intervention des entreprises

Le coordonnateur pendant la phase de conception-étude doit notamment :
- élaborer le plan général de coordination ;
- constituer le DIUO ;
- ouvrir le registre journal de coordination ;
- définir les suggestions afférentes notamment à la mise en place et à l'utilisation des protections collectives, des accès provisoires, des installations générales.

Le coordonnateur durant la réalisation de l'ouvrage doit notamment :
- organiser entre les différentes entreprises (y compris sous-traitantes) la coordination de leurs activités simultanées ou successives ;
- veiller à l'application correcte des mesures de coordination définies ;
- tenir à jour le PGC ;
- compléter le DIUO ;
- présider le CISSCT ;
- prendre les dispositions nécessaires pour que seules les personnes habilitées puissent accéder au chantier ;
- faire l'accueil sécurité et assurer le contrôle des entrées et sorties sur le chantier.

Chacune des entreprises intervenant lors de l'opération (y compris les entreprises sous-traitantes et travailleurs indépendants) doit rédiger un PPSPS avant le début des travaux.

Le PPSPS est un document essentiel du chantier. Il définit l'ensemble des mesures prises pendant toute la durée de l'opération pour assurer la sécurité et la protection de la santé des travailleurs. Les dispositions du document sont d'application obligatoire en raison de la responsabilité imposée à chaque employeur de protéger ses salariés et les tiers. Pour les opérations de catégorie 3, un PPSPS simplifié peut être rédigé.
Chaque entreprise dispose de trente jours après la réception du contrat pour établir son PPSPS.
Le coordonnateur SPS doit s'assurer que chaque entreprise dispose d'un exemplaire du PGC et des PPSPS des autres entreprises effectuant des travaux présentant des risques particuliers. Le cas échéant, l'entreprise doit remettre son propre PPSPS ainsi que le PGC à ses sous-traitants.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Code du travail
Articles L. 4532-2 et 3, L. 4532-6, R. 4532-4, R. 4532-6, R. 4532-8 et 9, R. 4532-11 et 12, R. 4532-29

Le PPSPS de chaque entreprise doit être adapté au chantier. Il analyse de manière détaillée les procédés et modes opératoires retenus et définit les risques prévisibles. Il indique les mesures de protection collective ou à défaut, individuelle, et les conditions dans lesquelles est contrôlée l'application de ces mesures. Il précise également les mesures prises pour assurer la continuité des solutions de protection collective.

Un PPSPS doit contenir a minima :
- les coordonnées de l'entreprise, les effectifs du chantier et le nom de la personne qui dirige les travaux ;
- les mesures de coordination générale décidées par le coordonnateur ;
- les installations de chantier et les matériels et dispositifs prévus pour la réalisation de l'opération ;
- les mesures spécifiques prises par l'entreprise pour prévenir les risques spécifiques découlant :
  . de l'exécution par d'autres entreprises de travaux dangereux pouvant avoir une incidence sur la santé et la sécurité des travailleurs de l'entreprise,
  . des contraintes propres au chantier ou à son environnement,
  . des travaux de l'entreprise pouvant présenter des risques pour la santé et la sécurité des autres intervenants sur le chantier,
  . de l'exécution de ses propres travaux sur les salariés de l'entreprise ;
- les consignes de premiers secours, le nombre de secouristes, le matériel médical existant sur le chantier, les mesures prises pour évacuer vers un établissement hospitalier toute victime d'accident semblant présenter des lésions graves ;
- les mesures assurant l'hygiène des conditions de travail et celle des locaux destinés aux travailleurs.

Les travaux de démolition à l'aide d'explosifs étant des travaux présentant des risques particuliers, l'entreprise doit adresser un exemplaire de son PPSPS avant toute intervention sur le chantier à l'inspection du travail, à la CARSAT et à l'OPPBTP. Elle joint les avis du médecin du travail et des membres du CHSCT ou, à défaut, des délégués du personnel. Ses sous-traitants en charge de travaux présentant des risques particuliers sont soumis aux mêmes règles.

Le PPSPS doit être tenu sur le chantier et peut être consulté par les membres du CISSCT, du CHSCT de l'entreprise, le médecin du travail, l'inspection du travail, la CARSAT et l'OPPBTP. Le PPSPS doit être conservé pendant une durée minimale de cinq ans. (> annexe B)

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code du travail**
  Article L. 4532-9,
  R.4532-56 à -74

3.2.2 Intervention d'entreprises extérieures

Dans le cadre de l'intervention d'une ou plusieurs entreprises extérieures sur un site en exploitation, une coordination des mesures de sécurité doit être mise en place pour prévenir les risques liés à l'interférence entre les activités du site et celles des entreprises extérieures. Le chef de l'entreprise utilisatrice est responsable de la coordination des mesures de sécurité prises par son entreprise et les entreprises extérieures. Il est responsable de l'application de celles-ci et communique les dossiers techniques relatifs à l'identification des matériaux contenant de l'amiante. Chaque entreprise est responsable des mesures de prévention nécessaires à la protection de ses salariés. Le chef de l'entreprise utilisatrice ne peut déléguer ses attributions qu'à une personne dotée de l'autorité, de la compétence et des moyens nécessaires.

Préalablement à l'opération, le chef de l'entreprise utilisatrice organise une inspection commune des lieux de travail, des installations, et du matériel éventuellement mis à disposition des entreprises extérieures, comprenant notamment :
- les limites du secteur d'intervention ;
- la matérialisation des zones dangereuses ;
- les voies de circulation et voies d'accès.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code du travail**
  Articles R. 4511-5 à -10, R. 4512-2, R. 4512-6 à 13, R. 4513-1 à 8
- **Arrêté du 19 mars 1993** fixant, en application de l'article R. 237-8 du Code du travail, la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi un plan de prévention

Il communique aux chefs d'entreprises extérieures les consignes générales du site applicables à leurs travailleurs et chaque entreprise extérieure lui communique en retour les informations nécessaires à la prévention des risques concernant ses propres travaux.

L'entreprise utilisatrice réalise une analyse des risques commune avec les entreprises extérieures.

Un plan de prévention est rédigé, quelle que soit la durée des travaux. Il indique les dispositions suivantes :
- les risques générés et les moyens de prévention ;
- l'information des intervenants ;
- l'organisation des secours en cas d'accident ;
- les dispositions de coordination pour assurer la sécurité et le commandement ;
- les postes relevant d'une surveillance médicale renforcée et nécessitant des habilitations ;
- les mesures prises pour éviter le travail isolé.

Il appartient au chef d'entreprise utilisatrice de s'assurer que chaque entreprise met en œuvre les mesures prévues par le plan de prévention. Les installations sanitaires, vestiaires et locaux de restauration sont fournis par l'entreprise utilisatrice.

À RETENIR

Les travaux de démolition font partie des travaux dangereux énumérés dans l'arrêté du 19 mars 1993, imposant la rédaction systématique d'un plan de prévention.

3.2.3 Chargé de prévention

Il est le représentant de l'entreprise en matière de prévention des risques. Il assure la gestion des mesures de sécurité et de prévention propres aux travaux de l'entreprise.

Il est désigné et intervient sous la responsabilité du chef d'entreprise qui reste responsable légal de la sécurité des intervenants.

Il n'y a pas d'obligation réglementaire pour la présence d'un chargé de prévention sur le chantier. En revanche, le Code du travail impose à l'employeur d'avoir une ou plusieurs personnes dans l'entreprise, formées à la prévention des risques.

Le chargé de prévention s'assure du respect des PPSPS ou des plans de prévention, de la mise en place des mesures de sécurité pour les travaux, de la gestion des documents, habilitations et autorisations. Il supervise les entrées et sorties, ainsi que les autorisations d'accès. Il assiste aux réunions préparatoires.

Dans le cas de recours à un intervenant extérieur, il sera préférable de recourir à un intervenant agréé IPRP, possédant une expérience ou des références similaires.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code du travail**
  Articles L. 4644-1,
  R. 4644-1 à -5

Protection d'une structure en béton par grillage pour limiter les projections

4 OBLIGATIONS PARTICULIÈRES

4.1 Obligations du maître d'ouvrage préalablement aux travaux

Le maître d'ouvrage ou son représentant doit se renseigner sur l'existence éventuelle de canalisations enterrées ou de réseaux câblés dans l'emprise ou au voisinage du chantier projeté. Les principales obligations des maîtres d'ouvrage consistent à :

- consulter le téléservice du guichet unique ;
- envoyer le formulaire DT aux exploitants de réseaux indiqués par le guichet unique ;
- prendre en compte les réponses des exploitants de réseaux et réaliser d'éventuelles investigations complémentaires de terrain ;
- intégrer les démarches effectuées et les renseignements obtenus dans le DCE ;
- définir les éventuels travaux de dévoiement et les faire réaliser par les concessionnaires ;
- demander la consignation avec coupure physique des réseaux existants dans la partie à démolir et obtenir les attestations correspondantes.

(> annexe C)

À RETENIR

Des réunions organisées avec l'ensemble des concessionnaires à l'initiative du maître d'ouvrage permettent de définir l'ensemble des interventions à réaliser sur les différents réseaux.

4.1.1 Consultation du téléservice du guichet unique

Le téléservice du guichet unique est géré par l'INERIS. Il regroupe les coordonnées des exploitants de tous les réseaux situés en France et les cartographies sommaires de ces réseaux. Ce service est gratuit et ouvert 7 j/7 et 24 h/24.

EN SAVOIR PLUS

www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr

ZOOM SUR

Depuis le 1er juillet 2012, la consultation du guichet unique en ligne est une étape préalable obligatoire. Elle peut se faire soit directement par le maître d'ouvrage, soit par l'intermédiaire d'un prestataire conventionné avec l'INERIS et rémunéré par le maître d'ouvrage.

Le guichet unique propose en téléchargement :

- les coordonnées des exploitants des réseaux concernés par le projet de travaux ;
- un plan avec les coordonnées géoréférencées de l'emprise du projet de travaux telle que dessinée sur le site du téléservice ;
- le formulaire DT en partie pré-rempli avec les renseignements fournis par le maître d'ouvrage et par le téléservice.

4.1.2 Formulaire DT

Il doit être adressé le plus en amont possible du projet, accompagné du plan d'emprise de la zone de travaux, à chacun des exploitants de réseaux concernés.

L'envoi peut se faire par voie dématérialisée (messagerie ou plate-forme Internet des exploitants quand elles existent) ou par courrier.

Si le maître d'ouvrage est également l'exécutant des travaux et dans le cas d'opérations unitaires dont l'emprise géographique est très limitée et de durée de réalisation très courte, une déclaration commune DT/DICT peut être réalisée, sous réserve de respecter les règles relatives aux investigations complémentaires.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Formulaire CERFA n° 14434*01

4.1.3 Réponse des exploitants de réseaux

Ils disposent de neuf jours (jours fériés non compris) après la date de réception d'une déclaration dématérialisée de projet de travaux pour faire parvenir leur réponse au déclarant. Si la déclaration n'est pas dématérialisée, ce délai est porté à quinze jours.

Les réponses sont faites au moyen du formulaire CERFA de récépissé de DT. Avec ce document, les exploitants fournissent les plans de leurs réseaux et, le cas échéant, des recommandations techniques spécifiques pour faire exécuter les travaux en toute sécurité.

À leur initiative, les exploitants peuvent proposer un rendez-vous sur le lieu du projet pour localiser précisément et sous leur responsabilité leurs réseaux. Dans ce cas, l'exploitant dispose alors d'un délai complémentaire de quinze jours (jours fériés non compris) pour la fourniture au déclarant des éléments relatifs à la localisation de l'ouvrage.

Si, dans les trois mois à compter de la consultation du guichet unique, le marché ou la commande avec l'entreprise exécutant les travaux n'a pas été signé, le maître d'ouvrage doit renouveler sa DT. Il en est dispensé si le marché de travaux prévoit des mesures techniques et financières permettant de prendre en compte d'éventuels ouvrages supplémentaires ou modifications d'ouvrages.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- Formulaire CERFA n° 14435*01

4.1.4 Réalisation d'investigations complémentaires sur le terrain

Si les plans reçus mentionnent la classification A, le maître d'ouvrage joint simplement les réponses des exploitants au DCE.
Dans le cas des tronçons de réseaux de classe B ou C, le maître d'ouvrage doit demander, avant de consulter les entreprises, à un prestataire qualifié de réaliser des investigations complémentaires pour localiser avec précision ces tronçons. À partir du 1er janvier 2017, ce prestataire devra être certifié en matière de géo-référencement et en matière de détection lorsque les relevés de position géographique seront effectués sans fouilles.
Le maître d'ouvrage transmet les résultats de ses investigations complémentaires aux exploitants des réseaux concernés dans un délai de neuf jours (jours fériés non compris) après la date des investigations.

ZOOM SUR

	Classe A	Classe B	Classe C
Incertitude maximale de localisation de l'ouvrage fournie par l'exploitant	Ouvrage rigide : < 40 cm Ouvrage flexible : < 50 cm	< 1,5 m	> 1,5m

Tout exploitant de réseau enterré ou aérien, sensible ou non sensible pour la sécurité, a obligation de ranger tous les tronçons des réseaux qu'il exploite dans l'une de ces trois classes de précision lorsqu'il répond à une DT ou à une DICT

EN SAVOIR PLUS

- INERIS « Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux »
- OPPBTP « Travaux à proximité des réseaux » Fiches prévention n° A4F0412, n° A4F0512, n° D1F0213
- FFB-FNTP-FSCOP BTP-SMABTP « Travaux à proximité des réseaux : point sur la nouvelle réglementation »

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Loi Grenelle II du 12 juillet 2010** portant engagement national pour l'environnement
- **Décret n° 2010-1600 du 20 décembre 2010** relatif au guichet unique
- **Décret n° 2011-762 du 28 juin 2011** sur les redevances pour financer le guichet unique
- **Décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011** relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains réseaux de transport ou de distribution
- **Arrêté du 22 décembre 2010** sur les modalités de fonctionnement du guichet unique
- **Arrêté du 23 décembre 2010** sur les obligations des exploitants et des prestataires vis-à-vis du guichet unique
- **Arrêté du 15 février 2012** portant application du décret du 5 octobre 2011

4.2 Obligations de l'entreprise préalablement aux travaux

Les entreprises exécutant les travaux doivent :
- envoyer le formulaire de déclaration d'intention de commencement de travaux aux exploitants de réseaux indiqués par le guichet unique ;
- prendre en compte les réponses des exploitants de réseaux dans la préparation et la réalisation des travaux ;
- consulter le téléservice du guichet unique ;
- former les intervenants à la prévention des risques d'endommagement des réseaux ;
- réaliser la DOC ;
- demander au maître d'ouvrage les certificats de consignation et coupure physique effective des réseaux et en vérifier la bonne exécution.

4.2.1 Formulaire DICT

Il doit être adressé avant le début des travaux, accompagné du plan d'emprise de la zone de travaux, à chacun des exploitants de réseaux concernés, en tenant compte des délais de réponse des exploitants. Les informations portées par le maître d'ouvrage dans sa DT doivent être reportées sur le volet DT de la DICT de l'entreprise.
L'envoi peut se faire par voie dématérialisée (messagerie ou plate-forme Internet des exploitants quand elles existent) ou par courrier.

4.2.2 Réponse des exploitants de réseaux

Elle suit le même formalisme que celui associé à la DT du maître d'ouvrage. Les délais sont identiques. En l'absence de réponses d'un exploitant dans les délais impartis, l'entreprise de travaux renouvelle sa DICT par lettre recommandée avec accusé de réception. L'exploitant dispose alors d'un délai de 2 jours ouvrés à réception de la lettre de relance pour répondre. Si l'exploitant ne répond toujours pas après ce délai et que son réseau n'est pas sensible pour la sécurité, les travaux pourront commencer. Si son réseau est sensible pour la sécurité, il appartient à l'entreprise d'alerter le maître d'ouvrage pour qu'il décale d'autant la date de démarrage des travaux. Un constat contradictoire sera établi entre le maître d'ouvrage et l'entreprise pour confirmer l'arrêt ou la suspension du chantier et les conséquences financières qui en résultent. Les exploitants mentionnent également les précautions spécifiques à prendre selon les techniques de travaux prévues et, selon la nature, les caractéristiques et la configuration de leurs ouvrages. Ils peuvent notamment préciser les dispositifs importants pour la sécurité qui sont situés dans la zone des travaux (position des organes de coupure...).

Dans un délai maximal de neuf jours (quinze jours si DT/DICT commune et non dématérialisée) et à leur initiative, les exploitants peuvent proposer un rendez-vous sur le lieu du projet pour localiser précisément et sous leur responsabilité leurs ouvrages. Ce rendez-vous sur site est obligatoire pour les ouvrages présentant des enjeux importants en termes de sécurité, sauf s'il a déjà été appliqué en réponse à la DT. Si, dans les trois mois à compter de la consultation du téléservice, les travaux n'ont pas débuté ou s'il y a une interruption de travaux de plus de trois mois, l'entreprise doit renouveler ses DICT. Il en est de même si la durée des travaux à proximité des réseaux sensibles est supérieure à six mois sans que des réunions périodiques avec les exploitants de réseaux aient été planifiées dès le début du chantier.

4.2.3 Formation des intervenants et prévention des risques d'endommagement des réseaux

À partir du 1er janvier 2017, certains intervenants devront être titulaires d'une attestation de compétence consécutive à une formation (à renouveler tous les cinq ans), à savoir :

- les personnes préparant la consultation des entreprises et les marchés de travaux sous la direction du maître d'ouvrage (concepteurs) ;
- les personnes encadrant les chantiers (conducteurs de travaux, chefs de chantier, chefs d'équipe) ;
- les conducteurs d'engins susceptibles d'endommager des réseaux.

L'employeur de ces personnes a l'obligation, après vérification de l'attestation de compétence de ses salariés intervenants, de leur délivrer une autorisation d'intervention.

4.2.4 Déclaration d'ouverture de chantier

Elle est obligatoire sur les chantiers occupant plus de 10 salariés pendant plus d'une semaine. Un avis d'ouverture de chantier doit être établi et envoyé respectivement à l'inspection du travail, à la CARSAT et à l'OPPBTP. Il doit être établi sur le formulaire CERFA « Avis d'ouverture d'un chantier du BTP ».

Dans tous les autres cas, cette déclaration est fortement recommandée.

À RETENIR

Les chantiers de démolition à l'aide d'explosifs doivent être systématiquement déclarés aux organismes précités, quel que soit le nombre de salariés ou la durée du chantier (> chapitre 4.3.2.3). Il est conseillé de suivre le formalisme de la DOC.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code du travail**
  Article R. 8113-1
- **Arrêté du 5 septembre 2003** fixant le modèle du formulaire « avis d'ouverture d'un chantier du bâtiment ou des travaux publics pour tout chantier occupant au moins dix salariés pendant plus d'une semaine »
- **Formulaire CERFA**
  n° 12276*01

4.3 Obligations liées à l'usage d'explosifs

4.3.1 Obligations du maître d'ouvrage

4.3.1.1 Arrêté portant mise en place d'un périmètre de sécurité et de son évacuation civile

Cet arrêté est délivré par le préfet, et mis au point lors des différentes réunions avec les services de l'État.

Ces réunions sont encadrées par le préfet ou son directeur de cabinet.

La demande de ces réunions est à faire par le maître d'ouvrage, en début d'opération, environ trois mois avant le tir.

L'arrêté comprend notamment :
- les dispositions relatives au périmètre de sécurité, à l'évacuation des personnes, à la circulation et au stationnement des véhicules, etc. ;
- les dispositions relatives aux voies de circulation ;
- les dispositions relatives aux moyens de secours ;
- les dispositions relatives à la direction des opérations.

4.3.1.2 Restrictions de circulation

Le maître d'ouvrage devra penser à informer les autorités compétentes (mairie, conseil général, aviation civile, batellerie, etc.) du projet de démolition, afin de faire prévoir, si nécessaire, des restrictions ou interdictions de circulation routière, de survol aérien, de navigation, etc.

Foule évacuée en dehors du périmètre de sécurité en vue de l'explosion

4.3.2 Obligations de l'entreprise

4.3.2.1 Autorisation d'utilisation dès réception

Dans le cadre des opérations de démolition en site urbain, l'installation d'un dépôt d'explosif n'est pas envisageable. Elle nécessiterait des démarches administratives longues et la plupart du temps incompatibles avec les délais de l'opération. C'est la raison pour laquelle les entreprises préfèrent la procédure d'utilisation dès réception.

L'utilisation, dès réception, de produits explosifs en quantité supérieure à 25 kg et à 500 détonateurs doit avoir été préalablement autorisée par le préfet du département où elle est prévue. Cette autorisation ne peut avoir une validité supérieure à deux ans et est renouvelable. La validité des autorisations renouvelées peut aller jusqu'à cinq ans. Pendant la durée de validité d'une telle autorisation, le préfet peut l'assortir de conditions techniques nouvelles ou différer l'exécution des tirs prévus.

L'utilisation, dès réception, de produits explosifs en quantité inférieure ou égale à 25 kg et des détonateurs strictement nécessaires dans la limite de 500 unités n'est pas soumise à autorisation. Toutefois, le préfet peut, pour une durée limitée, décider qu'il y a lieu à autorisation dans ce cas.

La demande doit être faite par l'entreprise, et adressée en deux exemplaires au préfet du lieu d'utilisation après visa du commissaire de police, du maire de la ou des communes sur le territoire desquelles les explosifs doivent être employés, ou de l'unité de gendarmerie territorialement compétente.

Elle mentionne :
- les mesures que le demandeur compte prendre dans les cas exceptionnels où il ne peut assurer la remise en dépôt, à défaut d'utilisation pendant la période journalière d'activité pour garantir la sécurité et la protection contre le vol des explosifs ;
- l'acceptation, le cas échéant, d'une personne habilitée à exploiter un dépôt ou un débit de prendre en consignation les explosifs non utilisés ou l'acceptation du fournisseur de reprendre ces derniers dans les cas exceptionnels où les explosifs prévus pour une utilisation dès réception n'ont pas été consommés en fin de période journalière d'activité.

À RETENIR

La procédure stipule que les explosifs doivent être mis en œuvre et tirés dans la période journalière d'activité, ce qui n'est pas compatible avec la démolition de grands bâtiments dont la mise en place des charges explosives nécessite plusieurs jours. Dans le but de permettre à l'entreprise de travailler en toute légalité, le préfet doit lui délivrer, par arrêté, une dérogation autorisant le fait de ne pas procéder au tir des explosifs mis en place en fin de période journalière d'activité.

Les textes réglementaires en vigueur ne faisant pas référence aux opérations de démolition, la procédure nécessite, presque dans tous les cas, la rédaction d'un arrêté préfectoral spécifique qui prend en compte l'ensemble des contraintes liées à l'opération (gardiennage, périmètre de sécurité le jour du tir, évacuation des riverains si nécessaire, etc.).

Le préfet, après avoir recueilli l'avis du service technique intéressé, prend un arrêté d'autorisation dans un délai d'un mois après la date de dépôt de la demande. Le délai s'entend à partir de la réception du dossier complet. Cet arrêté détermine les conditions auxquelles doit satisfaire le bénéficiaire de l'autorisation en vue d'assurer la régularité et la sûreté des transports de l'explosif, d'en prévenir les vols et d'éviter tout accident dans sa manutention.

Il fixe les quantités maximales d'explosifs, y compris celles des détonateurs strictement nécessaires, que l'exploitant est autorisé à recevoir en une seule fois ainsi que la fréquence des livraisons autorisées et la quantité totale d'explosifs pouvant être utilisée pendant la période d'autorisation.

Lorsque l'autorisation a été accordée à une personne morale, l'arrêté indique la personne physique responsable de l'utilisation des explosifs. Elle est accompagnée de l'habilitation à l'emploi de cette dernière, si mention a été faite dans la demande que cette personne mette en œuvre elle-même les explosifs.

Tout remplacement de la personne responsable de l'utilisation des explosifs doit être déclaré sans délai au préfet et une nouvelle demande d'autorisation doit lui être adressée. L'ancienne autorisation reste valable en attendant que le préfet ait statué sur la nouvelle demande.

La notification de l'arrêté d'autorisation est faite :
- au demandeur ;
- au maire de la ou des communes sur le territoire desquelles seront reçus et utilisés les explosifs ;
- au chef du service technique intéressé ;
- au commandant du groupement de gendarmerie du département ou au chef du service des polices urbaines, suivant le cas.

La demande de renouvellement de l'autorisation est présentée et instruite dans les mêmes formes que la demande initiale.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la défense**
  Article R. 2352-81
- **Arrêté du 3 mars 1982**
  relatif au contrôle de l'emploi des produits explosifs en vue d'éviter qu'ils ne soient détournés de leur utilisation normale.
  Articles 2 et 3

4.3.2.2 Certificat d'acquisition ou bon de commande

L'acquisition de produits explosifs est subordonnée à l'autorisation du préfet du département où ils sont conservés ou utilisés dès réception. L'autorisation prend la forme d'un certificat d'acquisition valable un an maximum et renouvelable par période d'un an maximum ou d'un bon de commande valable pour une durée maximale de trois mois.

Le certificat d'acquisition est délivré
- soit aux personnes autorisées à exploiter un dépôt ou un débit de produits explosifs ;
- soit aux personnes autorisées à utiliser les produits explosifs dès réception en quantité supérieure à 25 kg ;
- soit aux personnes qui justifient de l'acceptation d'un dépositaire ou d'un débitant de prendre en consignation les produits à acquérir.

Il est exigé pour l'acquisition de plus de 500 détonateurs.

Le certificat d'acquisition est délivré par le préfet après avis de l'unité de gendarmerie ou du service de police à qui incombent localement les missions de sécurité publique.

Il indique la ou les classifications de conservation des explosifs ainsi que les quantités maximales qui peuvent être acquises en une seule fois ou, le cas échéant, au cours de l'année.

À chaque acquisition le titulaire du certificat doit confirmer par écrit au fournisseur, au plus tard à la livraison, que son certificat d'acquisition n'est pas frappé de retrait et doit donner décharge des explosifs reçus.

Le bon de commande est délivré aux personnes ne répondant pas aux conditions ci-dessus pour l'acquisition d'une quantité de produits explosifs au plus égale à 25 kg et d'un maximum de 500 détonateurs en vue d'utilisation dès réception. Il ne peut être délivré à la même personne plus de deux bons de commande par an.

Ce bon de commande est rédigé en quatre exemplaires, qui doivent être visés par l'unité de gendarmerie ou le

service de police du lieu d'emploi à qui incombe localement l'exécution des missions de sécurité publique. Ces exemplaires, accompagnés de l'avis de l'unité de gendarmerie ou du service de police, sont transmis par leurs soins au préfet du département du lieu d'emploi.

Trois exemplaires sont renvoyés au demandeur par le préfet avec, s'il y a lieu, la mention de l'autorisation d'acquisition, dans le délai de huit jours à compter de leur réception par le préfet. Le quatrième exemplaire est renvoyé à l'unité de gendarmerie ou au service de police consulté. Le bon de commande a une validité de trois mois au plus à compter de la date de son renvoi au demandeur.

Le demandeur présente les trois exemplaires au fournisseur. Celui-ci mentionne la date de livraison. Il en conserve un exemplaire pendant un an afin d'être en mesure de le présenter à toute réquisition de l'Administration. Cet exemplaire doit comporter décharge par l'acquéreur des explosifs reçus.

Il rend au demandeur les deux autres exemplaires qui tiennent lieu de bon d'accompagnement pour le transport des explosifs, y compris le retour des reliquats éventuels en dépôt (> chapitre 8.4.2).

Après utilisation de l'explosif et au plus tard à l'expiration du délai de validité, le demandeur renvoie un des deux exemplaires à l'unité de gendarmerie ou au service de police ayant donné son avis, qui le conserve pendant un an.

Le préfet peut supprimer ou limiter temporairement la délivrance de certificats d'acquisition et de bon de commande.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la défense**
  Article R. 2352-74 et -75
- **Arrêté du 3 mars 1982**
  relatif à l'acquisition des produits explosifs

4.3.2.3 Information sur l'utilisation d'explosifs

Tout chef d'entreprise qui se propose d'utiliser des explosifs, détonateurs et autres accessoires de tir est tenu d'en :
- informer le CHSCT, ou, à défaut, les délégués du personnel ;
- informer l'OPPBTP ;
- faire déclaration à l'inspecteur du travail ainsi qu'à la CARSAT, en précisant les modes de tir qui seront pratiqués (> chapitre 4.2.4).

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Décret n° 87-231 du 27 mars 1987** concernant les prescriptions particulières de protection relatives à l'emploi des explosifs dans les travaux du bâtiment, les travaux publics et les travaux agricoles. Article 3

4.3.2.4 Plan de tir

Le chef d'entreprise, ou l'un de ses responsables, titulaire du diplôme d'artificier, établit le plan de tir (> chapitre 7.2.1).

4.3.2.5 Dossier de prescriptions

Le chef d'entreprise établit les notes de prescriptions indiquant et commentant les règles à observer. Ces notes sont réunies dans un cahier de prescriptions (ou dossier de prescriptions). Celui-ci rassemble les documents utilisés pour communiquer au personnel intéressé, de façon pratique et opérationnelle, les instructions qui le concernent, et notamment :
- les règles de conservation, d'entreposage, de transport et de mise en œuvre des produits explosifs (> chapitre 8.4) ;
- les règles relatives à la mise à l'abri du personnel et à la garde des issues pendant les tirs ;
- les dispositions à prendre vis-à-vis des produits explosifs détériorés, suspects ou périmés ;
- les règles d'utilisation et d'entretien des matériels associés à la mise en œuvre des produits explosifs ;
- la conduite à tenir en cas d'incidents et les règles de traitement des ratés.

Ce dossier sera annexé au PPSPS de l'entreprise.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Décret n° 87-231 du 27 mars 1987** concernant les prescriptions particulières de protection relatives à l'emploi des explosifs dans les travaux du bâtiment, les travaux publics et les travaux agricoles. Article 4

4.3.2.6 Organisation du gardiennage

Le chef d'entreprise a la responsabilité de l'organisation du gardiennage.

Celui-ci doit être prévu dans les pièces du marché (> chapitre 8.1.2).

4.3.2.7 Registre d'entrée et de sortie des explosifs

Tout utilisateur dès réception doit tenir un registre de réception et de consommation des produits explosifs, également appelé registre d'entrée et de sortie des explosifs.

Y sont précisés en outre le ou les fournisseurs, l'origine des envois, leurs modalités, l'usage auquel les explosifs sont destinés, les renseignements utiles en matière d'identification et de traçabilité, les quantités maximales à utiliser dans une même journée, les modalités de conservation et de protection permanente entre le moment de la réception et celui de l'utilisation, les mesures prévues pour assurer dans les délais convenables le transport et la conservation dans un dépôt des explosifs non utilisés ou leur restitution au fournisseur avec l'accord de celui-ci.

Ce registre est présenté à toute requête de l'autorité administrative. Il doit être conservé pendant dix ans.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la défense** Article R. 2352-81
- **Arrêté du 3 mars 1982** relatif au contrôle de l'emploi des produits explosifs en vue d'éviter qu'ils ne soient détournés de leur utilisation normale. Article 4

4.3.2.8 Dossier relatif à l'emploi des explosifs dans les chantiers de démolition

L'entreprise doit tenir à jour un dossier comprenant notamment :
- le dossier de prescriptions ;
- les copies des permis de tir délivrés aux opérateurs ;
- les plans de tir établis ;
- le registre d'entrées et de sorties des explosifs ;
- le relevé des ratés et des incidents ;
- le relevé des accidents graves et des enseignements qui en ont été tirés.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Décret n° 87-231 du 27 mars 1987** concernant les prescriptions particulières de protection relatives à l'emploi des explosifs dans les travaux du bâtiment, les travaux publics et les travaux agricoles. Article 10
- **Circulaire du 2 novembre 1987** relative à l'application du décret n° 87-231 du 27 mars 1987. Article 10

4.3.2.9 Marquage et traçabilité

À compter du 5 avril 2013, il est mis en place un système harmonisé d'identification et de traçabilité de tous les explosifs à usage civil mis sur le marché au sein de l'UE. Celui-ci est applicable à toute la chaîne logistique du fabricant jusqu'à l'utilisateur final, en deux étapes :
- à partir du 5 avril 2013 pour l'obligation de marquage ;
- à partir du 5 avril 2015 pour les obligations de gestion totale de la traçabilité.

Tous les explosifs et objets explosifs soumis à attestation d'examen CE de type sont concernés, sauf :
- les produits explosifs transportés et livrés hors conditionnement ou en camion pompe pour déchargement direct dans le trou de mine ;
- les produits explosifs qui sont fabriqués sur le site d'emploi et chargés directement après avoir été fabriqués ;
- les articles pyrotechniques ;
- les produits destinés à être utilisés exclusivement par les forces armées, y compris la gendarmerie nationale, et la police nationale ;
- les mèches non détonantes et les mèches lentes ;
- les amorces à percussion qui servent d'éléments d'allumage pour les cartouches pour armes de petit calibre et dans les allumeurs à percussion pour les charges propulsives.

En pratique, est donc soumis à identification et à traçabilité l'essentiel des produits explosifs utilisés sur les chantiers de démolition ainsi que les emballages intermédiaires, les colis et les fûts les contenant.

À compter du 5 avril 2013, les fabricants (ou les importateurs si le produit vient de l'extérieur de l'UE) doivent obligatoirement apposer une marque d'identification unique sur le plus petit objet ou emballage explosif possible : cartouche unitaire, sac de nitrate-fioul, détonateur unitaire, bobine de cordeau détonant, booster unitaire, bidon de poudre noire, ainsi que sur toutes les unités d'emballage les contenant (sachet, boîte, carton, palette...).

Le numéro d'identification unique est soumis à des règles minimales données en annexe de l'arrêté du 5 mai 2009. Sauf exception pour des objets trop petits pour que leur soit apposé le marquage réglementaire, le numéro d'identification unique comporte :
- une partie lisible à l'œil nu contenant le nom du fabricant et un numéro d'identification unique ;
- un numéro d'identification lisible par voie électronique en code-barres et/ou format code matrice qui reprend les informations précédentes.

Les distributeurs qui reconditionnent des produits explosifs doivent s'assurer que l'identification unique est fixée au produit explosif et à l'unité d'emballage élémentaire ou, dans le cas des produits explosifs en vrac, à la seule unité d'emballage élémentaire.

La marque d'identification unique doit être inscrite ou fixée fermement et durablement (étiquette adhésive ou impression directe), sur l'article ou l'emballage concerné, de manière à être bien lisible.
Dans le cas des détonateurs électriques, non électriques et électroniques, l'identification unique peut se composer d'une étiquette

adhésive apposée aux câbles ou aux tubes en lieu et place de l'identification unique apposée sur le revêtement extérieur.

Au plus tard le 5 avril 2015, un système de collecte des données doit permettre à chaque entreprise concernée (fabricant, distributeur, utilisateur final...) de conserver des renseignements sur les produits explosifs fabriqués ou détenus à un moment donné, de manière à ce que le détenteur effectif des produits explosifs puisse être identifié à tout moment.
Les données, y compris le numéro d'identification unique de chaque objet et de chaque emballage, doivent être enregistrées et conservées pendant dix ans à compter de la livraison ou de la date d'utilisation ou de destruction du produit explosif, même si l'entreprise concernée a mis fin à son activité.

Les obligations des entreprises (fabricant, distributeur, utilisateur final) en matière de traçabilité sont les suivantes :
- tenir un fichier contenant l'ensemble des numéros d'identification unique ainsi que pour chaque item unitaire le type de produit et le nom de l'entreprise ou de la personne qui en a la garde ;
- répertorier le lieu où est entreposé chaque produit explosif lorsqu'il est en possession de l'entreprise, et ce, jusqu'à son transfert ou son utilisation ;
- permettre que le système de collecte des données soit soumis régulièrement à des contrôles de l'administration ;
- enregistrer et conserver les données collectées pendant dix ans au moins après le dernier mouvement enregistré par l'entreprise ;
- protéger les données contre tout dommage ou destruction accidentelle ou délibérée ;
- fournir au préfet du lieu d'implantation de l'entreprise ainsi qu'à toute autorité de police, de gendarmerie ou de sécurité civile, à leur demande, les informations concernant le lieu d'origine et le lieu où est entreposé chaque produit explosif unitaire pendant sa durée de vie et tout au long de la chaîne logistique ;
- fournir au directeur départemental de la sécurité publique et au commandant du groupement de gendarmerie départementale les coordonnées d'une personne habilitée à fournir les données.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la défense**
  Article R. 2352-47
- **Arrêté du 5 mai 2009**
  fixant les modalités d'identification et de traçabilité des produits explosifs à usage civil

ZOOM SUR

La FEEM a adopté un guide commun pour la traçabilité et en particulier un code commun à toute la profession pour l'identification et le marquage :
- utilisation d'un format matriciel standardisé pour l'identifiant électronique ;
- codification harmonisée des champs.

4.3.3 Compétences et qualification du personnel

À RETENIR

- Artificier (ou mineur ou préposé au tir) : personnel expérimenté titulaire du CPT.
- Boutefeu : l'artificier désigné par le chef d'entreprise pour déclencher le tir.
- Aide-artificier (ou aide-boutefeu) : personnel formé participant aux opérations sous les ordres du boutefeu.

Tous ces opérateurs doivent avoir pris connaissance et émargé un document intitulé « avertissement », rappelant la loi réprimant le défaut de déclaration de la disparition de produits explosifs (> chapitre 4.3.3.5).

Les artificiers procèdent à l'approvisionnement, à la distribution des détonateurs, au chargement et à la mise en œuvre des explosifs sous la responsabilité du boutefeu. Les aides-artificiers assistent le boutefeu sous la responsabilité duquel ils sont placés. Les limites de leurs activités doivent avoir été fixées explicitement par le chef d'entreprise dans le dossier de prescriptions.

Chaque artificier doit détenir :
- une habilitation préfectorale ;
- un permis de tir établi par le chef d'entreprise ;
- un CPT muni des options nécessaires ;
- une aptitude médicale comportant la mention « boutefeu » ou « artificier » ;
- une copie de l'avertissement.

Les aides-artificiers doivent :
- être nommément désignés et autorisés par le chef d'entreprise ;
- posséder l'habilitation préfectorale ;
- être formé par l'employeur aux activités de stockage, transport et mise en œuvre des explosifs ;
- détenir une aptitude médicale.

Les personnes qui ne sont pas directement liées aux opérations de minage, mais qui peuvent être missionnées pour la surveillance ou le contrôle des opérations (maître d'œuvre, contrôle technique, préventeur...) doivent être connues des personnes responsables du chantier. Leur intervention lors du chargement des explosifs doit avoir été autorisée par le responsable du chargement. Elles devront en permanence être accompagnées par un artificier.

Toutes les autres personnes sont interdites dans le périmètre du chantier dès l'arrivée des explosifs sur le site.

4.3.3.1 Habilitation préfectorale

Tout intervenant à qui sont confiés la garde, la mise en œuvre et le tir de produits explosifs doit posséder une habilitation préfectorale délivrée par le préfet de département du domicile des personnels. Cette habilitation à la garde, à la mise en œuvre et au tir se délivre après avis du service de gendarmerie ou de police à qui incombe l'exécution des missions de sécurité publique.
L'habilitation mentionne qu'elle ne vaut pas reconnaissance d'aptitude professionnelle.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la défense** Article R. 2352-87
- **Arrêté du 3 mars 1982** relatif au contrôle de l'emploi des produits explosifs en vue d'éviter qu'ils ne soient détournés de leur utilisation normale. Article 5

4.3.3.2 Certificat de préposé au tir

Le CPT vaut certificat d'aptitude professionnelle pour toute personne amenée à manier des explosifs dans les mines, carrières et chantiers du BTP.

L'examen est organisé par le recteur d'académie qui nomme le jury présidé par un conseiller de l'enseignement technologique. Ce jury est composé de représentants des ministères (éducation nationale, intérieur, industrie, travail) et de deux représentants d'organisations représentatives d'employeurs et de deux représentants d'organisations représentatives de salariés.

Le recteur veille dans la composition du jury à la désignation de personnes qualifiées possédant des connaissances théoriques et pratiques en rapport avec les options organisées.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Décret n ° 87-231 du 27 mars 1987** concernant les prescriptions particulières de protection relatives à l'emploi des explosifs dans les travaux du bâtiment, les travaux publics et les travaux agricoles
- **Arrêté du 26 mai 1997** portant création du certificat de préposé au tir

4.3.3.2.1 L'examen du CPT

Pour se voir délivrer le CPT, les candidats doivent avoir subi avec succès les épreuves de base consécutives à une formation professionnelle d'au moins 35 heures.
L'inscription de tout candidat à l'examen du CPT est soumise aux conditions suivantes :
- le candidat doit être âgé de 18 ans au moins au 1er janvier de l'année civile correspondant à la session ;
- le candidat doit établir un dossier comportant :
  - une demande d'inscription établie sur papier libre adressée au recteur d'académie accompagnée de deux photographies d'identité,
  - une pièce d'identité attestant de son état civil,
  - un certificat d'un médecin du travail attestant que le candidat est physiquement apte à l'exercice de l'activité,
  - une attestation de suivi du stage de formation.

4.3.3.2.2 Options complémentaires

Le CPT peut être complété par les options complémentaires suivantes :
- option 1 : travaux souterrains ;
- option 2 : travaux subaquatiques ;
- option 3 : tir en montagne pour déclenchement d'avalanches ;
- option 4 : tir en masses chaudes ;
- option 5 : tir avec explosifs déflagrants ;
- option 6 : tir avec mèche lente (interdit en travaux publics) ;
- option 7 : chargement en vrac avec du matériel utilisant de l'énergie ;
- option 8 : amorçage par dispositifs électroniques.

Les candidats à une ou plusieurs options complémentaires mentionnées ci-dessus doivent :
- avoir satisfait aux exigences de l'examen de base du CPT ;
- avoir suivi le stage de formation professionnelle d'au moins 8 heures correspondant à l'option présentée.

L'inscription à une option est soumise aux mêmes conditions que l'inscription au CPT de base.

À RETENIR

En démolition, l'usage des exploseurs séquentiels ou des détonateurs électroniques imposent l'obtention de l'option 8. En complément, pour l'utilisation de détonateurs électroniques, le boutefeu doit suivre une formation spécifique dispensée par le fabricant, sur une durée de deux jours.

4.3.3.2.3 Diplôme

Sont déclarés admis à l'examen de base du CPT ou aux options complémentaires, les candidats qui pour l'ensemble des épreuves ont obtenu une moyenne générale égale ou supérieure à 10/20, sous réserve des notes éliminatoires.

Le CPT est signé conjointement par le recteur d'académie et le préfet.

Chaque option complémentaire obtenue donne lieu à inscription sur ce diplôme.

4.3.3.2.4 Recyclage

Le chef d'entreprise doit organiser un complément de formation pour le personnel de l'entreprise titulaire du CPT afin de remettre à niveau les connaissances acquises pendant la formation initiale au CPT et intégrer les évolutions réglementaires et techniques liées au minage. La réglementation impose un maintien des connaissances représentant au moins deux heures tous les six mois. Les recyclages peuvent être réalisés en interne si l'entreprise possède les compétences pour animer ces formations. Dans de nombreux cas, pour compléter le maintien des connaissances, les entreprises confient une mission d'actualisation des compétences à des organismes formateurs extérieurs agréés, à raison par exemple d'une séance de formation de huit heures tous les deux ans. L'employeur doit garder une copie des attestations de recyclage, afin de prouver le recyclage régulier des personnes concernées.

4.3.3.3 Aptitude médicale

Chaque artificier et aide-artificier doit posséder une aptitude médicale à la fonction de boutefeu ou artificier. Cette mention doit clairement apparaître sur le CPT.

4.3.3.4 Permis de tir

Le permis de tir est délivré par l'employeur au boutefeu, sous réserve que ce dernier :
- soit titulaire d'un CPT ;
- ait acquis une pratique suffisante dans la mise en œuvre des explosifs sous l'autorité d'un boutefeu ;
- soit titulaire de l'habilitation préfectorale.

Le permis de tir précise :
- la date de délivrance du CPT ;
- la date de la dernière visite médicale de validation du CPT ;
- les options du CPT détenues par l'intéressé ;
- les tirs autorisés dans l'entreprise ;
- la durée du permis.

Le permis de tir doit être daté et signé par le chef d'entreprise.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Décret n° 87-231 du 27 mars 1987** concernant les prescriptions particulières de protection relatives à l'emploi des explosifs dans les travaux du bâtiment, les travaux publics et les travaux agricoles. Article 5
- **Arrêté du 10 juillet 1987** relatif aux conditions de délivrance du permis de tir prévu le décret n° 87-231 du 27 mars 1987

4.3.3.5 Avertissement

La législation impose de déclarer la disparition de tout ou partie d'explosifs dans les vingt-quatre heures aux services de police ou de gendarmerie. Ces obligations sont rappelées dans un document intitulé « avertissement », qui prend la forme d'une reproduction intégrale des dispositions légales relatives au défaut de déclaration de la disparition de produits explosifs. Celui-ci est délivré par l'employeur en deux exemplaires, datés et signés, portant la mention écrite de prise de connaissance. Un exemplaire est conservé par l'opérateur, l'autre par l'employeur. L'avertissement en possession de l'employeur doit être produit à toute réquisition des services de police ou de gendarmerie (> annexe D).

À RETENIR

Le préfet peut imposer un délai de déclaration plus court dans l'arrêté d'autorisation d'utilisation dès réception.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la défense** Articles L. 2352-12 et -13
- **Décret n° 80-1022 du 15 décembre 1980** pris pour l'application de la loi n° 79-519 du 2 juillet 1979 réprimant le défaut de déclaration de la disparition de produits explosifs
- **Circulaire du 26 novembre 1999** relative au rappel de la réglementation sur les explosifs et sanctions pénales en cas d'infractions aux dispositions de cette réglementation
- **Arrêté du 10 juillet 1987** relatif aux conditions de délivrance du permis de tir prévu le décret n° 87-231 du 27 mars 1987

5 TECHNIQUES DE DÉMOLITION

Pour une démolition à l'aide d'explosifs comme pour une démolition par des moyens mécaniques, il est nécessaire de procéder aux travaux préalables de déconstruction (désamiantage, déplombage, produits chimiques, curage...).

La technique de démolition à l'aide d'explosifs retenue doit prendre en compte l'ensemble des contraintes du site, la spécificité de la structure, ainsi que les contraintes du maître d'ouvrage (sociales, urbaines, économiques, administratives). Quel que soit le type de structure, il existe deux types principaux de démolition à l'aide d'explosifs :

- le foudroyage qui consiste à provoquer la chute verticale de l'ouvrage sur lui-même, cette démolition étant parfois appelée improprement implosion ;
- le basculement (appelé également semi-foudroyage) qui consiste à coucher dans une direction choisie la structure à démolir.

Des techniques dérivées, mixtes ou intermédiaires entre les deux, peuvent être étudiées pour des ouvrages ou des environnements particuliers.

Exemple de destruction d'un blockhaus (Cf. p 50)

5.1 Structures béton armé

Exemple de destruction d'un ensemble d'immeubles par foudroyage

5.1.1 Foudroyage

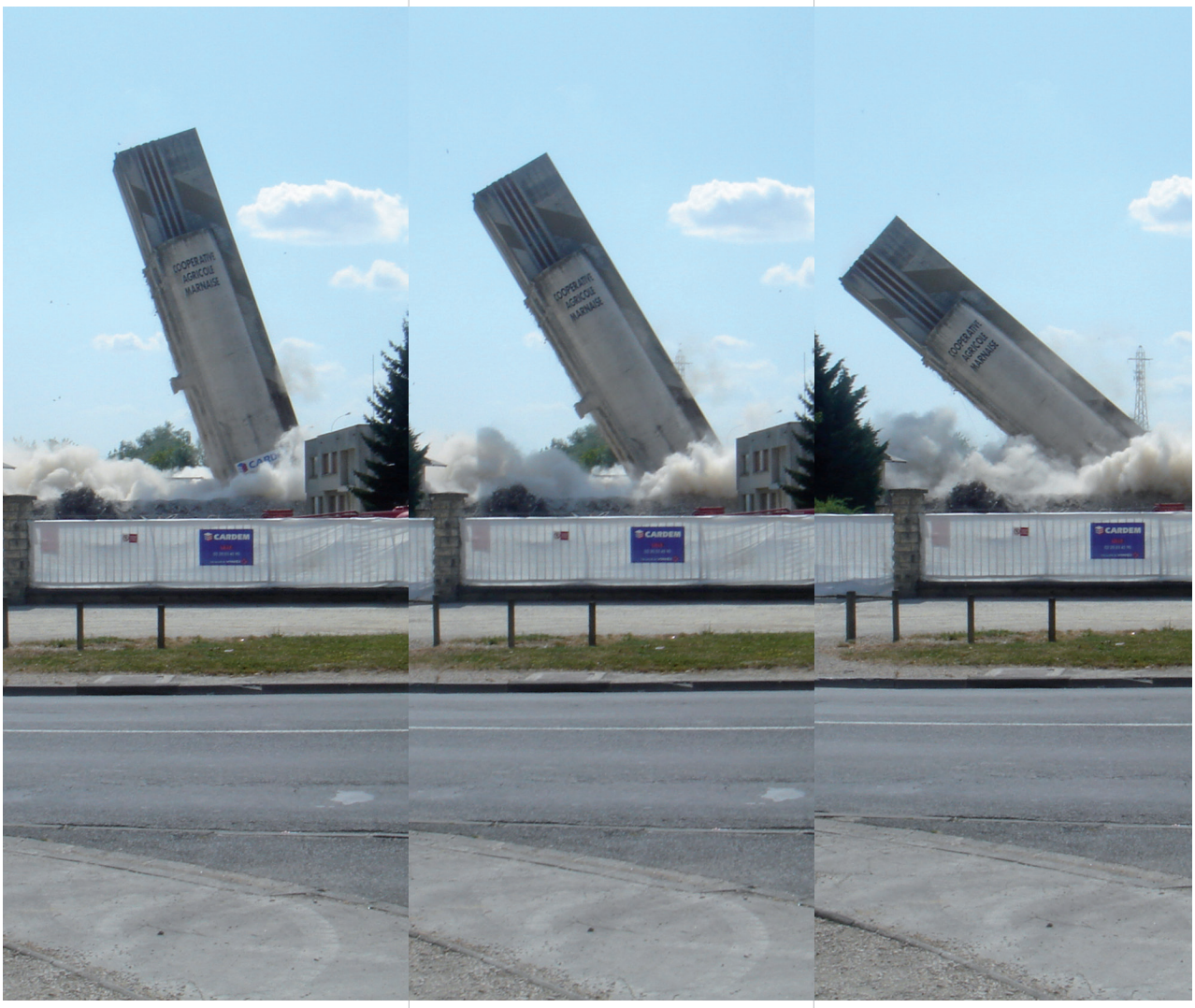
Cette technique est surtout applicable à des bâtiments de grande hauteur. Elle consiste à abattre l'immeuble sur lui-même. On peut, si besoin est, lui donner une légère impulsion directionnelle pour provoquer une chute avec une légère orientation. Ceci permet de décaler le tas de gravats pour s'éloigner d'un ouvrage voisin à préserver. On parle dans ce cas de foudroyage dirigé.

Cette chute verticale ou subverticale est obtenue par minage d'un certain nombre d'étages répartis sur la hauteur du bâtiment.
Pour permettre ce minage, on procède à l'affaiblissement mécanique des niveaux minés (démolition mécanique des escaliers et des cloisons, création d'ouvertures dans les murs porteurs) en ne laissant que des piliers trumeaux (parties de voiles porteurs) ou des poteaux (dans le cadre d'une structure poutres-poteaux). Cette phase des travaux préparatoires est appelée « dégraissage » ou « affaiblissement ». Dans certains cas, la stabilité provisoire du bâtiment après affaiblissement peut nécessiter la mise en place de confortements ou contreventements (croix de Saint-André, étais, élingues...).

L'affaiblissement préalable de la structure est une opération qu'il convient de parfaitement justifier par le calcul pour assurer la sécurité des travailleurs avant le tir et fiabiliser le résultat de la démolition (> chapitre 7.2.2).

Le nombre de niveaux minés dépend de la hauteur du bâtiment à abattre, et l'ordre de leur explosion est déterminé par le concepteur du plan de tir.

La vitesse d'amorçage des différentes charges peut être lente ou rapide, le choix étant fonction du type de structure, de l'environnement, de l'économie, de l'option de mise à feu retenue, ainsi que de l'expérience acquise par les responsables de la conception du plan de tir.



Exemple de destruction d'une tour par basculement (Cf. § 5.1.2)

5.1.2 Basculement

Cette méthode consiste en un renversement complet de l'ouvrage ou du bâtiment dans une direction donnée à la manière d'un arbre qu'on abat. Cette technique est parfois appelée semi-foudroyage. La partie charnière (zone où se situe l'axe de rotation ou de pivotement) sera en général située le plus bas possible en tenant compte des contraintes environnementales vis-à-vis de l'écrasement au sol. Le positionnement de la charnière joue un rôle important dans la précision et la cinématique du basculement. Il est à noter que ce mode de démolition provoque l'impact au sol de la totalité de la masse au même instant, et génère de ce fait des vibrations plus importantes que le foudroyage.

5.2 Structures métalliques

Compte tenu du prix élevé des charges utilisées pour couper le métal et de leur impact environnemental plus sévère (risques de projections à grandes distances, fortes surpressions...), on recherche dans le cas des structures métalliques des solutions visant à minimiser le nombre de charges explosives (charges creuses). De ce fait, la solution de basculement est privilégiée et le foudroyage est rarement utilisé pour ces structures. Un périmètre de sécurité plus important que celui déterminé pour les structures en béton armé doit être établi, pour éviter le risque de projection de métal.

Pour minimiser les charges à mettre en œuvre, la structure est préparée par des affaiblissements préalables, justifiés par calcul, qui consistent en des découpes totales ou partielles de certains profilés au chalumeau.
La réussite du basculement est liée au choix judicieux de la position de l'axe charnière retenu pour le basculement, et à la résistance des appuis charnières pendant la phase de basculement.

Exemple de destruction d'une structure métallique par basculement

5.3 Ouvrages spéciaux

5.3.1 Structures élancées (type cheminées, châteaux d'eau)

Compte tenu des difficultés pour aller travailler en hauteur sur l'ouvrage (absence de plancher intermédiaire par exemple), la solution de foudroyage est assez difficile à mettre en œuvre.
Ces ouvrages sont en général basculés, ce qui nécessite au sol une zone de réception égale au moins à la hauteur de la partie basculée.
La résistance de la zone charnière est primordiale pour garantir la direction de chute. Dans le cas où la déviation admissible de la direction de chute est très faible, il est possible de reconstituer, au niveau de la charnière, une rotule (souvent métallique) qui est un dispositif qui guide la rotation pendant toute la chute pour garantir une très grande précision au niveau de la zone d'impact au sol.

5.3.2 Structures très armées (type blockhaus)

Les blockhaus sont des ouvrages réalisés en béton fortement armé, de très grande épaisseur de murs, toitures et radiers (entre 1,50 et 2,50 m).
La solution de démolition la plus économique, pour sa rapidité et l'efficacité de ses résultats consiste en leur démantèlement à l'aide d'explosifs.
Compte tenu de la nature de la structure, aucun affaiblissement préalable n'est pratiqué. Il est nécessaire de miner l'intégralité de l'ouvrage pour fracturer le béton et permettre l'évacuation des blocs.
Il est à noter que ce type de démolition nécessite une grande quantité d'explosifs et donc un renforcement du périmètre de sécurité et des protections, particulièrement en site urbain.

5.3.3 Structures très minces (type aéroréfrigérants)

Compte tenu de la fragilité de ces coques minces, les affaiblissements préalables sur la coque ne sont pas toujours possibles. De plus, l'état pathologique avancé de l'ouvrage, lorsque sa démolition est décidée, est un facteur aggravant de ce phénomène.
De ce fait, on procédera à un foudroyage dirigé obtenu principalement par le minage des pieds avec toutefois la nécessité de miner partiellement la coque en partie basse, qui est en général une zone où elle est la plus épaisse et la plus résistante.

5.3.4 Masses chaudes

Dans les activités de transformation, une masse correspond à tout volume de matériaux indésirables, résultant d'une activité industrielle. Cette masse est dite chaude si sa température interne est comprise entre 50 °C et 1600 °C.

Certaines installations industrielles de fabrication de métaux, à partir de minerais et de divers produits chimiques et métalliques, utilisent différents types de fours pour obtenir la température de fusion indispensable à la réussite de cette transformation (hauts fourneaux, fours à plomb, à zinc, fours électrolytiques pour aluminium, etc.).

Le fonctionnement normal de ces fours est parfois perturbé, voire rendu impossible et donc dangereux, par des accumulations de masses en magma (garnis et loups de hauts fourneaux, etc.). Celles-ci tendent à boucher ou réduire les trous de coulée et limitent les capacités de production et la qualité des produits de ces fours.

Cette intervention expose les opérateurs aux risques les plus graves, en raison de la très haute température du dépôt qui se refroidit très lentement à cœur. Pour leur élimination, le procédé de destruction le plus efficace et le plus rapide, pour raccourcir au maximum la durée d'une telle intervention, demeure le tir à l'explosif.

Les tirs s'effectuent souvent au moyen de charges isolées avec des natures d'explosif et des mesures de prévention très spécifiques (> chapitre 8.2.4.).

5.3.5 Ponts

Pour les ouvrages précontraints, la démolition à l'aide d'explosifs présente l'avantage de libérer les efforts de tension des câbles au moment du tir sans risque pour les opérateurs. Pour les ouvrages non-précontraints, il s'agit d'une solution rapide et moins contraignante pour l'environnement.

Compte tenu de la structure des ouvrages d'art, aucun affaiblissement n'est réalisé au préalable.

Les piles sont minées sur toute leur hauteur en vue de leur destruction intégrale pour provoquer la chute du tablier. Le tablier doit être dégagé de ses appuis (culées et piles), ce qui implique un minage partiel ou total.
Le fractionnement du tablier est réalisé au moment du minage ou mécaniquement au sol après le tir selon la configuration de l'ouvrage, les contraintes du site ou le résultat à obtenir.

6 PRODUITS ET CRITÈRES DE CHOIX

6.1 Explosifs

Le concepteur choisit l'explosif en fonction de ses caractéristiques énergétiques, d'une part, et des caractéristiques de la structure à exploser (nature, qualité et densité des matériaux, dimension des éléments structurels à miner, etc.) d'autre part.

Pour tous ces explosifs, les FDS rassemblent les règles particulières d'hygiène et sécurité concernant les produits ainsi que les précautions à prendre lors de leur mise en œuvre.

Par ailleurs, tous les produits explosifs ont une date de péremption garantissant leur intégrité et leurs performances énergétiques, c'est pourquoi les fabricants sont tenus de faire figurer les dates de fabrication sur les cartouches d'explosifs et leurs emballages.

La durée de validité d'un produit explosif est en général limitée à un an sauf prorogation exceptionnelle de cette date de validité par le fabricant.

6.1.1 Dynamite

Exemple d'une protection des charges creuses pour le foudroyage d'une structure métallique

Elle est particulièrement adaptée à l'abattage des structures massives et très dures en béton ou maçonnerie, à l'air libre ou en sous-sol.

Ce produit se présente sous forme de gomme pâteuse, encartouchée soit en papier paraffiné, soit, plus rarement, en gaine plastique clippée aux deux extrémités.

Elle est proposée dans différents calibres, les plus fréquents étant de 100 , 250 et 500 g.

6.1.2 Émulsions

Ces produits délivrent une énergie plus faible que leur équivalent en dynamite. Elles sont utilisées préférentiellement pour la démolition des voiles et des dalles de béton de faible épaisseur.

Dans ce cadre, la cartouche est conditionnée dans un tube en polypropylène de petit diamètre (13 et 17 mm) et de longueur importante (50 cm).

À l'origine, ces cartouches étaient destinées au prédécoupage ou post-découpage des talus en terrassement rocheux et pour le découpage de la pierre ornementale (marbre, pierre de taille).

Ces cartouches sont mises en place dans des trous forés dans l'âme du voile à démolir.

6.1.3 Charges linéaires de découpage

Exemple de charges linéaires installées sur des piliers métalliques

Il s'agit de charges coupantes appelées aussi charges creuses, conditionnées en barres rigides, prédécoupées en usine. L'explosif de type exogène est placé dans une enveloppe métallique, en plomb, aluminium ou cuivre. L'épaisseur de coupe peut aller jusqu'à 80 mm de métal. Ces charges doivent être placées à une distance imposée (stand off) de la surface à découper. La découpe de l'acier est provoquée par un dard en fusion qui se propage à une vitesse très élevée.

6.1.4 Critères de choix

Les explosifs ainsi que leur principe de mise en œuvre sont déterminés en fonction du type de structure à démolir, de la géométrie de celle-ci, de la cinématique du tir choisie, mais aussi et surtout des contraintes inhérentes au site en matière de projection, vibration solidienne, surpression aérienne, qui peuvent être prépondérantes. La démolition d'un ouvrage en béton est généralement réalisée avec la dynamite ou l'émulsion encartouchée.

Pour la démolition de poteaux, massifs, fondations, poutres, voiles épais, etc. ; un bon couplage entre la cartouche d'explosif et la paroi du trou sera recherché afin d'obtenir une bonne fragmentation :

0,6 ≤ Ø cartouche/Ø trou ≤ 0,8

Pour ces opérations, la dynamite est le produit qui offre la meilleure efficacité par son pouvoir détonant. Cependant, l'émulsion encartouchée a tendance à se substituer à celle-ci. En effet, elle est peu sensible aux chocs et au frottement. Elle est également plus agréable à manipuler et offre de meilleures conditions de travail que la dynamite, qui compte tenu de la présence de nitroglycéroglycol provoque des maux de tête.

Pour la démolition du béton en voile mince ou dalle de faible épaisseur, on cherchera à utiliser un explosif type émulsion, de faible diamètre afin de présenter un faible couplage entre la cartouche d'explosif et la paroi du trou, ceci afin de minimiser les projections :

Ø cartouche/Ø trou ≤ 0,5

Les Cisalex et les Nitralex de diamètres 13 mm et 17 mm répondent au critère ci-dessus.

Du fait de leur faible diamètre inférieur au diamètre critique de l'explosif, les cartouches, peu sensibles au détonateur, doivent être initiées longitudinalement par un cordeau détonant 10 ou 12 g/ml.

Dans certains cas, la mise en œuvre de cordeaux détonants de forts grammages (70 g/ml ou plus) peut se substituer aux cartouches de Cisalex ou de Nitralex.

Les charges linéaires de découpage sont adaptées pour la coupe de profilés métalliques.

De formes diédriques, les charges linéaires de découpage sous enveloppe cuivre (pour la plupart), sont appliquées sur la structure à démolir. L'explosif qui détone à grande vitesse en dégageant une très forte chaleur d'explosion génère un jet du métal en fusion de l'enveloppe qui vient perforer le métal du profilé à sectionner.

La mise en œuvre de ces charges linéaires de découpage et détonant à l'air libre nécessite une bonne maîtrise de la surpression aérienne.

6.2 Détonateurs

Un détonateur est constitué d'une petite charge explosive qui est mise à feu par une énergie d'activation. Tous les explosifs pour être initiés, nécessitent un amorçage par un dispositif de type détonateur, qui peut être de trois types : électrique, non-électrique ou électronique.

6.2.1 Détonateurs électriques

Ces détonateurs sont activés par un courant électrique.

Il existe deux types de détonateurs électriques :
- de moyenne intensité ($1{,}5\ A \leq I \leq 1{,}7\ A$) ;
- de haute intensité ($I \geq 12\ A$).

Chaque détonateur se caractérise par son retard qui est le délai entre le passage du courant électrique et son explosion effective.

En France, la gamme des courts retards se caractérise par un délai multiple de 25 ms, entre 0 et 500 ms. Ces détonateurs se repèrent par un numéro de 0 à 20 correspondant au multiple décrit ci-dessus.
La gamme des retards ordinaires se caractérise par un délai multiple de 500 ms, entre 0,5 et 6 s. Ces détonateurs se repèrent par un numéro de I à XII correspondant au multiple décrit ci-dessus.

Les détonateurs électriques actuellement sur le marché sont classifiés de sécurité vis-à-vis de leur sensibilité aux décharges électrostatiques.

Lorsque les conditions de tir nécessitent des précautions particulières par rapport à un environnement spécifique telle que la présence de lignes à haute tension, voies ferrées électrifiées, centrales, relais de réseaux téléphoniques, émetteurs radio puissants, etc. ; le recours aux détonateurs électriques haute intensité devra être privilégié.

Du fait du grand nombre de détonateurs à relier et des grandes longueurs de lignes de tir nécessaires, il est recommandé d'utiliser des lignes de diamètre approprié et suffisant pour minimiser au maximum les valeurs des résistances des circuits. La résistance déterminera, en fonction des têtes d'amorces (moyenne ou haute intensité), le choix de l'exploseur à utiliser pour l'initiation du tir.

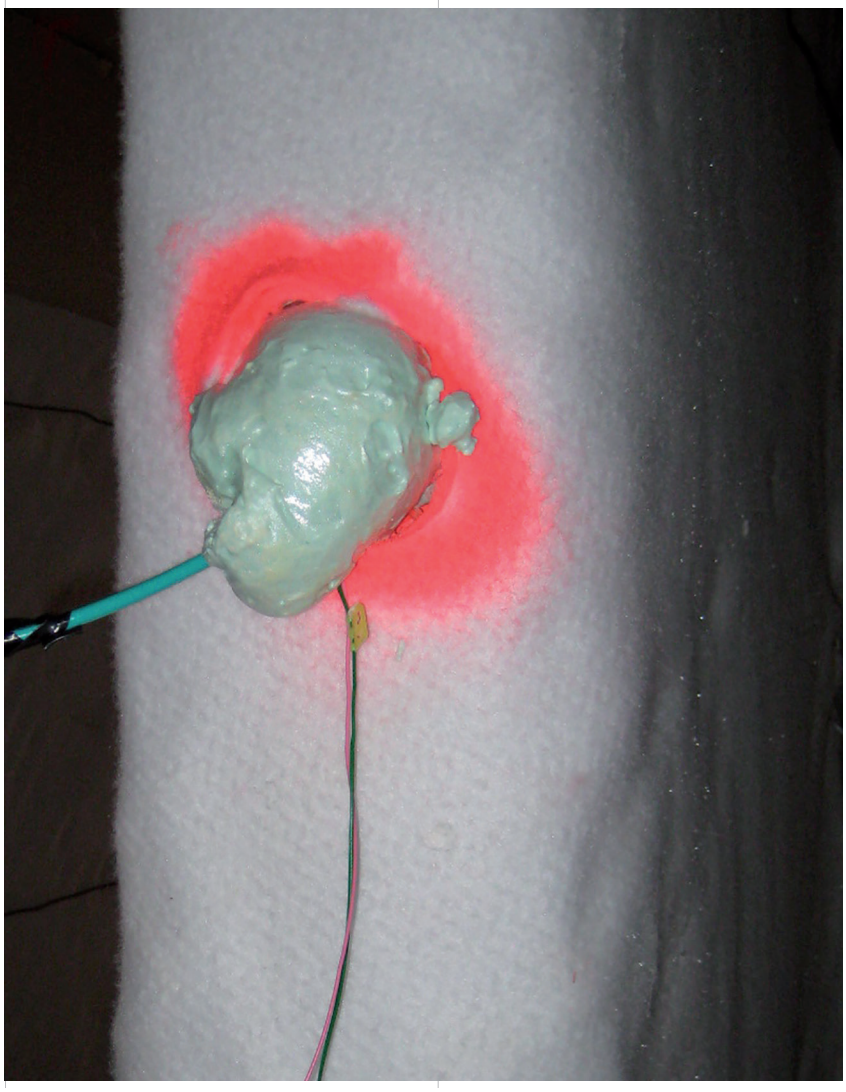
Ces détonateurs sont connectés en série, sur des circuits bouclés sur l'exploseur au niveau du poste de tir. Un contrôle permanent de la continuité de ces circuits peut être effectué à l'aide d'un ohmmètre depuis le poste de tir.

6.2.2 Détonateurs non électriques

Le détonateur non électrique (aussi appelé NONEL) est activé par la détonation d'une couche de pentrite tapissant l'intérieur des tubes, dits TCOC, auxquels il est relié.
Les TCOC des détonateurs NONEL peuvent être amorcés, soit par un détonateur électrique, soit par un cordeau détonant, soit par un pistolet spécial.

Leur utilisation en démolition est privilégiée lorsque l'environnement du site présente des risques connus importants en matière de courants vagabonds, de courants induits ou en milieu inondé. Cependant, la conception même de ces détonateurs ne permet pas de contrôler les circuits autrement que visuellement. Il existe donc une certaine réticence à les mettre en œuvre dans des opérations nécessitant un très grand nombre de détonateurs, du fait de cette absence de possibilité de contrôle contrairement aux détonateurs électriques.

Il est interdit de couper les tubes de transmission de la détonation TCOC lors de la mise en place des détonateurs non électriques, car l'humidité ou les poussières environnantes pourraient pénétrer à l'intérieur du tube et provoquer par conséquent un arrêt de la détonation.



Détonateur de type électronique introduit dans un trou de forage

Ligne de détonateurs électroniques préparés pour le tir

6.2.3 Détonateurs électroniques

Chaque détonateur intègre en lui-même une charge d'amorçage, une puce électronique gérant une horloge interne et un condensateur électrique. La charge d'amorçage est activée par la libération de l'impulsion électrique du condensateur selon le retard programmé par la puce électronique. La synchronisation des puces s'effectue par l'unique impulsion électrique envoyée par l'exploseur à l'ensemble des détonateurs par l'intermédiaire d'une ou plusieurs lignes bus.

Deux types de détonateurs électroniques sont commercialisés sur le marché français. Par leur conception, ils offrent de nombreuses possibilités d'initiation puisqu'il est possible de programmer sur site des retards par pas de 1 ms pouvant aller de 1 à 15 000 ms et jusqu'à 4 800 détonateurs.

Ils offrent en outre une bonne sécurité vis-à-vis des courants vagabonds et des courants induits, communiquent des informations sur l'éventualité de courants de fuite du circuit et permettent le contrôle du circuit par un dialogue entre l'exploseur et chaque détonateur à travers la console de programmation d'où un contrôle très rigoureux des circuits.

De plus, ils présentent l'avantage de l'unicité des produits, facilitant la gestion de l'approvisionnement.

6.2.4 Critères de choix

Quelquefois, certains maîtres d'ouvrage ont des contraintes d'exploitation ou des exigences spécifiques qui nécessitent l'utilisation de certains types de détonateurs. Dans ce cas, ils doivent justifier leurs critères de choix.

C'est le cas par exemple de la SNCF, la RATP et EDF qui, du fait des courants vagabonds canalisés par les rails ou les influences électriques, imposent parfois, sur leurs chantiers de démolition, des détonateurs électriques haute intensité, des TCOC ou des détonateurs électroniques.

De même, des conditions spécifiques peuvent être imposées par l'environnement telles que, par exemple, la présence de relais de téléphonie mobile, de radars dans un environnement portuaire ou à proximité des aéroports, d'émetteurs radio, dont la présence peut générer des ondes électromagnétiques susceptibles d'amorcer à distance des détonateurs électriques. Dans ce cas, le recours à des détonateurs à haute protection électrostatique ou à des détonateurs non électriques s'avère nécessaire.

Dans les autres cas, le choix des détonateurs est conditionné par le nombre à mettre en œuvre et à la gamme de retards disponibles.

Selon les opérations, les avantages décrits pour chaque type de détonateurs peuvent devenir prédominants. Un amorçage mixte mettant en œuvre des détonateurs non électriques et des détonateurs électriques ou électroniques peut être réalisé dans certains types de démolition.

6.3 Exploseurs

Le choix de l'exploseur est conditionné par le type de détonateur utilisé. Les détonateurs non électriques n'ont pas besoin d'exploseurs dédiés. Le matériel de mise à feu doit être agréé et doit subir chaque année un contrôle réglementaire dans un laboratoire spécialisé, afin de vérifier que ses caractéristiques techniques n'ont pas été altérées.

6.3.1 Tir électrique

Exemple d'exploseur électrique

Le choix de l'exploseur sera déterminé par l'importance du tir à réaliser, à savoir :
- nombre de détonateurs ;
- types de détonateurs (moyenne ou haute intensité) ;
- longueurs des circuits de tir.

Au moment du tir, il délivre un courant électrique de très forte intensité dans l'ensemble des circuits, ce qui déclenche la mise à feu des détonateurs. L'exploseur devra donc être choisi pour avoir la capacité de libérer l'énergie suffisante pour initier l'ensemble des détonateurs du ou des circuits.

Pour les opérations importantes nécessitant la mise en œuvre de plusieurs centaines de détonateurs, le grand nombre de dates de détonation nécessaires à une bonne gestion de la cinématique du tir et de l'environnement, oblige à initier le tir à l'aide d'exploseurs séquentiels.

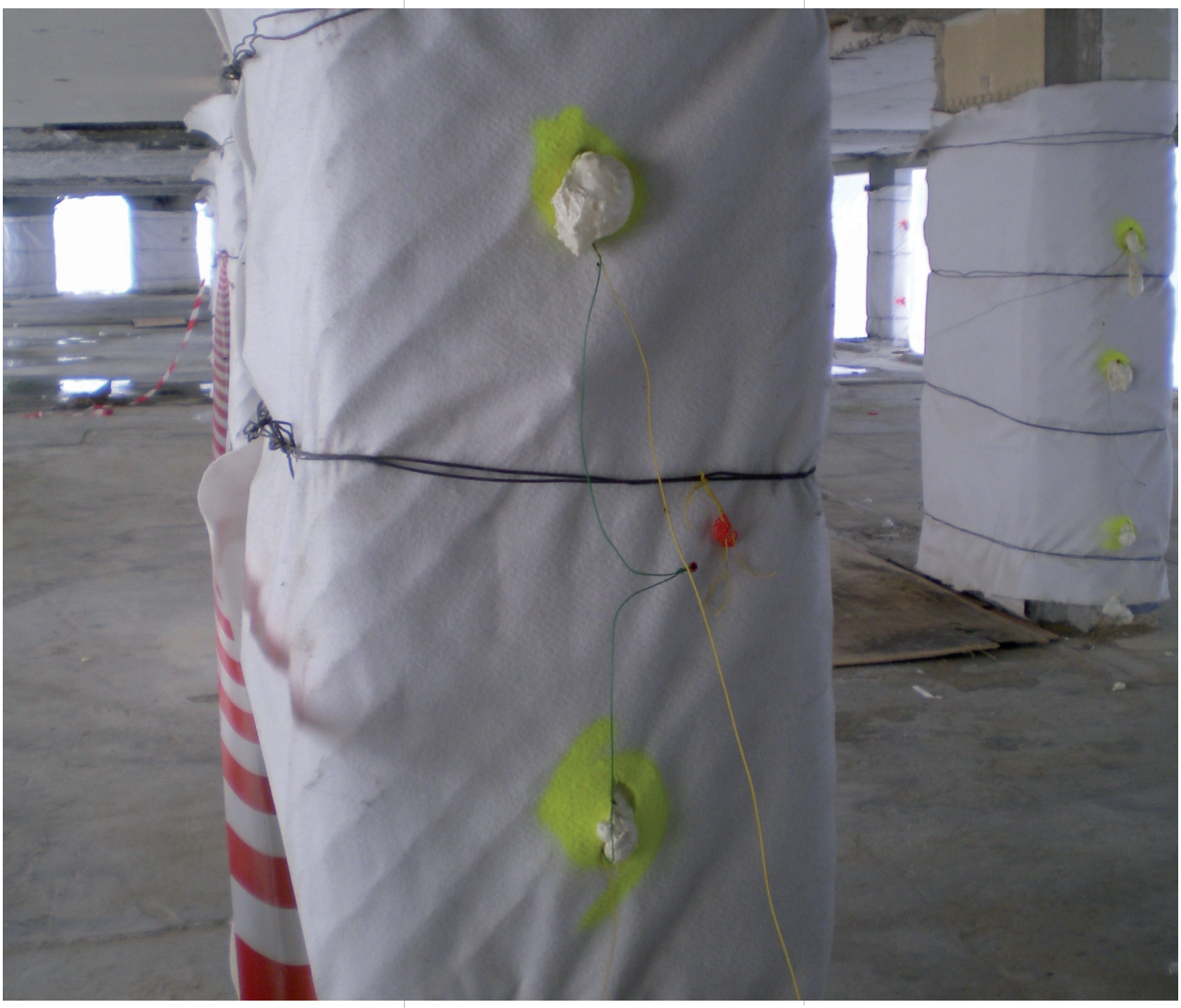
Un exploseur séquentiel peut alimenter jusqu'à dix lignes de tir avec des retards programmables. On peut augmenter les possibilités des tirs en associant des exploseurs séquentiels « maître-esclaves » (jusqu'à cinquante lignes de tir possibles).

6.3.2 Tir électronique

Le rôle de la console de programmation est de renseigner chaque puce intégrée dans les différents détonateurs en fournissant son retard d'explosion par rapport à l'origine de la mise à feu. Le rôle de la console de tir électronique est d'initier la séquence de mise à feu après avoir chargé les condensateurs intégrés à chaque détonateur, et communiqué avec eux pour vérifier la validité de la programmation.

Les consoles de programmation et de tir des détonateurs électroniques sont spécifiques à chaque marque de produit et ne peuvent être échangées.

Les artificiers utilisant ce matériel doivent être titulaires de l'option 8 et avoir suivi une formation complémentaire dispensée par le fabricant (> chapitre 4.3.3.2).



Bourrage d'un trou d'explosif introduit dans un poteau en béton (Cf. § 6.4)

6.4 Bourrage

Dans le cas des structures en béton armé, pour qu'un explosif fonctionne correctement, il faut qu'un confinement minimum soit mis en place. C'est le rôle essentiel du bourrage qui immobilise aussi la charge dans le trou et évite son déplacement au moment des connexions des détonateurs. Il permet également de limiter la surpression aérienne, l'énergie de l'explosif étant alors mieux utilisée pour la fragmentation.

Dans les opérations de démolition à l'aide d'explosifs, la longueur des forations est souvent faible et ne permet pas de mettre en œuvre un bourrage de longueur « réglementaire ». Le choix du matériau de bourrage sera fait en fonction de la nature des trous et du temps prévu pour s'écouler entre le chargement du premier trou et la mise à feu.

Les mousses de polyuréthane sont les plus couramment utilisées. Elles présentent une sensibilité forte à la chaleur, mais ne sont pas affectées par l'humidité. Elles peuvent contenir des isocyanates ; il est donc nécessaire d'assurer une bonne ventilation dans les lieux confinés.

Les conditions de stockage des flacons de mousse doivent être étudiées et répondre aux exigences fixées par la FDS du produit. En particulier, des précautions liées à la température et à l'exposition au rayonnement solaire doivent être prises.

Lorsqu'on libère le produit, la mousse gonfle et dégage de la chaleur (réaction exothermique).

Les produits utilisés dans les mousses doivent être tels que :
- il n'existe pas de réaction après la mise en œuvre sur les fils des détonateurs ou sur les produits explosifs utilisés (pentrite des cordeaux, cassures du Cisalex...) ;
- pendant la mise en place de la mousse, l'électricité statique doit être à un niveau tel qu'il n'y ait pas de risque de détonation intempestive des charges ;
- les mousses doivent être de préférence ininflammables.

Les mousses offrent par ailleurs actuellement les meilleures garanties d'inviolabilité.

Pour des trous verticaux, il existe également des possibilités de bourres constituées avec des matériaux granulaires concassés ou de l'eau, le bourrage étant versé directement dans le trou.

L'argile de poterie est parfois utilisée pour le bourrage. Elle offre un bon confinement tant qu'elle est malléable (humide) et elle devient totalement inefficace quand elle se durcit (rétrécissement dû au séchage). Compte tenu de sa mauvaise performance et de l'existence de meilleurs produits, son emploi doit être abandonné.

7 CONCEPTION DES CHANTIERS DE DÉMOLITION À L'AIDE D'EXPLOSIFS

7.1 Évaluation des risques spécifiques du tir

La conception des chantiers de démolition à l'aide d'explosifs implique la prise en compte de risques spécifiques à ces opérations, tels que le risque d'explosibilité, celui lié à l'environnement urbain ou à une éventuelle malveillance.

7.1.1 Explosibilité

Il convient de prendre les mesures pour prévenir les risques d'explosibilité définis dans le DCE et le permis de démolir, qui concernent en particulier :
- les conduites de gaz (même anciennes) ;
- les cuves enterrées ;
- les silos agroalimentaires ;
- les zones pouvant générer des atmosphères explosibles (mines de charbon, installations sidérurgiques, etc.) ;
- les installations gazières ou pétrochimiques.

Le DCE doit recenser toutes les installations présentant un risque d'explosibilité contenues dans le périmètre de sûreté, avec les caractéristiques des infrastructures concernées. La dimension exacte du périmètre de sécurité est définie en fonction de l'environnement urbain, et revue selon la méthodologie définitive adoptée par l'entreprise et validée par le donneur d'ordre.

7.1.2 Environnement urbain

À RETENIR

On entend par :
- sécurité : tout dispositif permettant d'assurer la protection des salariés dans l'enceinte du chantier
- sûreté : toute disposition visant à assurer la protection physique des tiers, le respect de l'ordre public et la protection des biens et de l'environnement.

En fonction de la proximité d'immeubles voisins ou d'installations industrielles, divers périmètres de sécurité et de sûreté seront à définir pour prendre en compte l'évacuation des riverains et les protections spécifiques à mettre en place.

Dans les opérations de démolition à l'aide d'explosifs, on distingue trois périmètres particuliers :
- **le périmètre de chargement**
  Il est limité à la périphérie immédiate du bâtiment à démolir, et n'est accessible qu'aux personnes habilitées.

- **le périmètre de sécurité ou périmètre du chantier**

Il délimite l'espace clos et indépendant où seules les personnes étant directement liées aux activités du chantier sont autorisées à pénétrer. Il est la limite physique du chantier avec l'environnement social. Il doit permettre d'éviter l'intrusion de personnes étrangères aux activités du chantier ou capables de malveillance. Ce périmètre est délimité par la clôture de chantier qui peut être modulable en fonction de l'avancement du chantier et de l'espace requis pour travailler en sécurité.

L'obligation de port du casque et des EPI requis est rappelée par une signalisation spéciale. L'accès est contrôlé et réglementé par des prescriptions particulières au chantier.

Dans ce périmètre, des zones de protection peuvent être mises en œuvre. Elles sont inhérentes aux risques de chute des matériaux ou du bâtiment. Ces zones font l'objet de délimitations spécifiques prévues à la conception. L'autorisation d'accès à ces zones peut être limitative et l'enlèvement de véhicules rendu indispensable.

Ce périmètre existe pendant toute la durée du chantier et il est sous la responsabilité permanente de l'entreprise.

- **le périmètre de sûreté ou périmètre de tir**

C'est le périmètre nécessaire à la sûreté défini pour l'exécution du tir. Il englobe le périmètre de sécurité. Il vise essentiellement à gérer l'influence du tir sur les éléments extérieurs : poussières, chutes des matériaux, projections, etc.

Dans ce périmètre sont définies des zones de protection notamment des façades des bâtiments voisins sur lesquels des travaux de bâchage sont éventuellement entrepris avant le tir. Il délimite la surface dans laquelle aucun riverain ne doit être présent pendant l'explosion ; il sera donc obligatoirement évacué avant le tir.

Ce périmètre est bouclé pendant quelques heures le jour du tir sous la responsabilité de la police. La durée de bouclage est fonction du nombre de personnes à évacuer, et de la durée nécessaire après le tir pour le nettoyage de l'environnement immédiat du chantier et la remise en état éventuel du périmètre de chantier (clôtures).

La limite de ce périmètre est fixée en concertation avec les autorités administratives de tutelle et de sûreté, sur la base de l'expérience acquise par les spécialistes sur différents sites.

En général, son rayon est compris entre 150 et 300 m autour de la zone d'impact au sol, pour des ouvrages courants à structure béton et peut être largement élargi, voire doublé pour les structures métalliques. En-deçà, une étude spécifique est nécessaire même si les bâtiments sont correctement protégés.

Le périmètre est à déterminer au cas par cas et sera fonction :

- de la nature et de la quantité des explosifs utilisés ;
- des risques de projection en fonction de la position des explosifs (hauteur, charge confinée ou non...) et de la nature des protections à la source mises en œuvre ;
- de l'existence d'écran naturel faisant protection (barres d'immeuble...) ;
- de l'existence de barrières naturelles facilitant le bouclage du périmètre par les forces de l'ordre.

7.1.3 Malveillance

Pour parer à tout acte de malveillance, à des accès de folie ou des actes de terrorisme, il est recommandé de limiter la durée du chargement des explosifs à la durée minimale strictement nécessaire. La mise en place des explosifs devant être faite sur quelques jours avant le tir (un à trois jours en général) il sera nécessaire de prévoir, outre le gardiennage renforcé, la mise en place d'un dispositif permettant d'empêcher tout déclenchement intempestif du tir ou d'une partie du tir. À cet effet, pendant les nuits précédant celui-ci, les circuits déjà réalisés seront disposés de telle sorte qu'ils soient difficilement accessibles. L'artificier prendra les mesures adaptées afin de les protéger contre tout acte de malveillance.

7.1.4 Évacuation de la population

Cette opération doit avoir été prévue et organisée au cours des réunions préparatoires en présence de l'ensemble des acteurs impliqués. Les modalités pratiques sont définies dans l'arrêté préfectoral (> chapitre 4.3.1.1).
Un recensement préalable des personnes à évacuer doit être réalisé un mois minimum avant le tir pour connaître les besoins particuliers d'accueil à mettre en place : bébés, handicapés, personnes nécessitant une assistance médicale, etc. Des lieux d'accueil sont à prévoir avec la mise à disposition de moyens de transport en commun pour mener l'évacuation puis le retour des riverains dans les meilleures conditions.
Dans le cadre de zones fortement urbanisées, les bailleurs peuvent participer à l'organisation de l'évacuation, en mettant à disposition leur propre personnel ou en faisant appel à une société extérieure.

Cette évacuation doit être programmée avec une marge de temps suffisante pour permettre aux riverains de quitter leur logement sans précipitation avec un pointage. Les autorités chargées de la sûreté visiteront les bâtiments évacués à la recherche d'éventuels retardataires et s'assureront que personne ne retourne dans les bâtiments vides. L'information préalable des populations est un facteur important pour préserver le calme et la sérénité de cette opération. Il est souhaitable que toutes les personnes intervenant dans le processus d'évacuation soient identifiables visuellement, par des badges et des vêtements (t-shirts, brassières, gilet fluo...) de couleur prédéfinie.
Tous les véhicules particuliers sont à évacuer du périmètre de tir. Des moyens d'enlèvement doivent être prévus pour déplacer les quelques véhicules qui n'auraient pas été enlevés par leur propriétaire.

7.1.5 Usage des produits explosifs sur chantier

Les opérateurs en nombre suffisant doivent disposer des niveaux de compétence et de formation liés à l'utilisation d'explosifs décrits précédemment (> chapitre 4.3).

7.2 Documents de conception

7.2.1 Études d'exécution et plan de tir

Suivant l'option retenue par le maître d'ouvrage, la conception du plan de tir, intégrant les études d'exécution, sera réalisée :

- soit par l'entreprise dans le cas d'une conception-réalisation (via le bureau d'études de l'entreprise ou sous-traité à un bureau d'études externe) ;
- soit par le maître d'œuvre.

Cette conception doit définir, en fonction de l'ensemble des contraintes du site et de la spécificité de la structure à démolir, la cinématique de démolition la plus appropriée et les différents travaux indispensables pour la mettre en œuvre : affaiblissement ou dégraissage, foration pour mise en place des explosifs, choix des explosifs et de la chronologie d'amorçage, protections à mettre en œuvre, etc. (> chapitre 5).

7.2.2 Plan de dégraissage ou d'affaiblissement

Lors de la phase préparatoire au tir, on procède à des démolitions préalables partielles qui ont pour objectif de :

- limiter la quantité d'explosif à mettre en œuvre en éliminant les éléments non structurels ou certains éléments structurels non indispensables à la stabilité générale ;
- faciliter la mise en place des charges d'explosif.

Ces démolitions préalables doivent être justifiées par un calcul de stabilité prenant en compte en particulier les surcharges liées au chantier (mini-engins sur les planchers) et les effets du vent.

Ces calculs sont vérifiés et visés par un contrôle interne et en général par un contrôle externe (bureau de contrôle).

Ces travaux de démolition préalables, appelés dégraissage ou affaiblissement consistent :

- dans les structures en béton, à démolir partiellement des voiles porteurs sur les étages qui seront minés (> chapitre 8.2.1) ;
- dans les structures métalliques, à réaliser des coupes partielles ou totales sur certains éléments de la structure non indispensables à la stabilité (> chapitre 8.2.2).

7.2.3 Plan de foration

Le plan de foration ne concerne que le cas des structures en béton pour lesquelles les charges explosives sont mises en place dans des trous forés au cœur des éléments à faire exploser.

Il doit comporter l'ensemble des données permettant la réalisation de ces forations. Ces données doivent être en adéquation avec les matériels de perforation disponibles et l'espace possible pour les positionner. Les diamètres de foration et les longueurs de forage doivent être adaptés aux objectifs de tir. Le plan de foration doit être réalisable malgré l'encombrement disponible et souvent la difficulté à bien installer un matériel de perforation à l'ergonomie peu modulable.

La qualité de la perforation, la rigueur de sa géométrie et le respect des longueurs à forer conditionnent la réussite de la démolition à l'aide d'explosifs.

7.2.4 Plan de chargement

Il décrit :

- les charges explosives à mettre en place : nature des explosifs, quantité d'explosifs par trou, charge unitaire instantanée, charge spécifique, nature et répartition des charges ;
- les bourrages : leur longueur et la nature du produit de bourrage retenu.
- l'amorçage : nature des détonateurs et dates d'amorçage de chaque charge élémentaire. La chronologie d'amorçage des différentes charges, qui définit la séquence de tir, est l'élément majeur qui permet d'obtenir la cinématique de chute de l'ouvrage et le respect des contraintes environnementales (vibrations, surpressions) ;

7.2.5 Plan de protections

Les protections visent à limiter les projections d'éléments provoquées par l'explosion des charges. Elles doivent être adaptées aux structures à démolir, à la position des charges explosives (hauteur, position en façades ou au centre du bâtiment à démolir) et sont fonction de la position des ouvrages voisins à préserver et de leur sensibilité à des impacts (vitres non protégées, bardages métalliques, enduits fragiles...).

On préconise en général l'utilisation de toiles géotextiles non tissées combinées ou non avec du grillage dont les caractéristiques de résistance et les conditions de mise en place sont à préciser.

8 ACTIONS PRÉALABLES À LA DÉSIGNATION DES ENTREPRISES

Exemple d'installation de protection sur des bâtiments proches d'une zone d'explosion (Cf. § 8.3)

8.1 Mise en sécurité du site

8.1.1 Clôture du chantier

La clôture matérialise les limites du périmètre du chantier et contribue à la mise en sécurité du site. L'objectif est d'empêcher la pénétration dans le périmètre du chantier. L'impossibilité de franchissement de la clôture constitue un premier frein.

Hauteur : en général, sa hauteur est comprise entre 2 et 2,50 m. Mais la hauteur n'est pas un élément essentiel même si elle peut être dissuasive. Dans certaines circonstances particulières, des systèmes de surveillance centralisée ont été mis en place jusqu'à un PC de gardiennage sur demande expresse et rémunérée du maître d'ouvrage.

Visibilité : la visibilité du chantier peut être un élément favorable en permettant d'assouvir la curiosité de la population. D'un autre côté, cela permet d'observer les déplacements sur le chantier, ce qui peut être un handicap.

Résistance : la clôture doit avoir une résistance suffisante pour éviter son franchissement et son endommagement. Elle peut être munie d'un système d'alarme et de surveillance par caméra.

8.1.2 Gardiennage du chantier

Le gardiennage doit être prévu dans les pièces du marché et faire l'objet d'un poste spécifique dans la DPGF.

La sûreté du chantier relève de la responsabilité de l'entreprise pour la part qui la concerne. Elle doit s'assurer que le chantier est clos et indépendant et que le système de surveillance est efficace. Les exigences diffèrent selon que les explosifs sont présents sur le chantier ou non. En tout état de cause, un gardiennage renforcé doit être mis en place la nuit, et assuré 24 h/24 pendant les opérations de chargement jusqu'au tir.

Les sociétés de gardiennage doivent être agréées et assurées selon la législation en vigueur. L'employeur devra vérifier que les gardiens disposent d'une carte professionnelle. Les agents conducteurs de chien devront posséder leur attestation de formation, ainsi que le carnet de vaccination des chiens.

8.1.3 Sûreté du système pyrotechnique

La sûreté de l'ensemble du système pyrotechnique est assurée :

Au niveau de la conception :
- par un choix des matériels et produits mis en œuvre qui limite les actes de malveillance (par exemple détonateurs électroniques...) ;
- par la limitation du temps de chargement chaque fois que cela est possible (cela peut nécessiter une augmentation des moyens en personnel) ;
- par une sectorisation des lignes de tir par zones selon la configuration de l'ouvrage (par exemple réalisation de ponts électriques spécifiques rendant plus qu'aléatoire leur découverte par une personne non initiée) ;
- par la limitation des surfaces de réception électromagnétique.

Au niveau de la mise en œuvre :
- par une limitation des accès aux personnes étrangères aux opérations (accès au périmètre de chargement) ;
- par l'utilisation de matériaux de protection non inflammables au moins dans les zones accessibles ;
- par l'élimination du risque d'initiation intempestive par courants induits en laissant ouvertes et isolées les extrémités des différents circuits pendant les nuits précédant le tir ;
- par la réalisation d'un plan de sûreté dans le cadre de mesures exceptionnelles : séisme, vent, orage, inondation, scénario de repli en cas de report de tir, etc. ;
- par un confinement immédiat des charges mises en œuvre par mise en place du bourrage rendant plus difficile, voire impossible, leur vol ;
- par la surveillance de l'entreposage provisoire des explosifs sur le chantier.

Exemple d'affaiblissement d'une structure en béton armé

8.2 Prescriptions particulières associées à l'ouvrage à démolir

8.2.1 Structures en béton armé

8.2.1.1 Travaux d'affaiblissement

Ils consistent à démolir préalablement au tir, sur les étages à miner, une fraction de la structure pour ne conserver que les éléments porteurs indispensables à la stabilité provisoire. Ceux-ci sont définis dans l'étude d'affaiblissement (> chapitre 7.2.2).

Ces travaux de dégraissage sont réalisés à l'aide de mini-engins montés dans les étages à miner : mini-pelles équipées de BRH pour la démolition et mini-chargeurs pour l'évacuation des gravats. Il est en effet indispensable d'évacuer ces gravats des étages à miner pour ne pas surcharger les planchers et pour disposer de plateaux de travail propres permettant la réalisation des travaux ultérieurs de foration, de mise en place des protections et de chargement des explosifs dans de bonnes conditions de travail et de sécurité.

La sécurité de ces travaux impose des dispositions particulières, notamment :

- utiliser des ascenseurs, monte-charge ou autres dispositifs sécurisés pour le transfert des mini-engins par les façades des bâtiments ;
- vérifier la stabilité des planchers sous le poids des engins et mettre en place l'étaiement nécessaire des étages sous-jacents ;
- mettre en place des dispositifs stop-roues sur les zones de façades entièrement dégraissées ;
- mener les travaux des étages supérieurs vers les étages inférieurs pour ne pas faire évoluer les engins au-dessus de zones déjà affaiblies.

8.2.1.2
Travaux de foration

Réalisation d'un forage en vue de placer des explosifs

Ils consistent à forer, dans les éléments des structures porteuses conservés après affaiblissement, les trous dans lesquels seront mises en place les charges explosives. Ces forations sont principalement horizontales dans les poteaux et les voiles à miner. Elles sont réalisées soit avec des marteaux perforateurs manuels, soit avec des petites machines de forage de poids et dimensions adaptés à la circulation dans les étages et équipées d'une glissière horizontale pour guider le marteau.

Les diamètres de foration sont généralement compris entre 30 et 60 mm en fonction des types de cartouches d'explosif utilisées. Ce diamètre doit en effet être choisi légèrement supérieur à celui de la cartouche pour garantir un bon couplage lors de l'explosion (efficacité du tir), tout en permettant une mise en place facile.
Les poteaux sont forés dans l'axe et dans le sens de la plus grande dimension de leur section. Le nombre et la longueur des forations par poteau seront fonction des dimensions de la section du poteau et de sa hauteur. À titre indicatif, sur un étage de hauteur courante, un poteau sera miné par trois à quatre trous répartis sur la hauteur.

Les voiles porteurs sont forés par des trous horizontaux à mi-épaisseur dans le sens de leur longueur. Le bon centrage du trou dans l'épaisseur du voile est une condition de la bonne efficacité de la charge explosive qui y sera placée. La présence de ferraillage peut rendre difficile la maîtrise du bon positionnement des trous en particulier dans des voiles minces. L'étude d'affaiblissement qui conditionne la longueur des éléments de voile à miner devra donc tenir compte de ces contraintes d'exécution des forations. Pour des étages de hauteur courante, les voiles sont minés par deux forations horizontales réparties sur la hauteur.

8.2.2 Structures métalliques

Les structures métalliques sont abattues par découpage des éléments porteurs (poteaux, poutres...) à l'aide de charges coupantes ou charges creuses qui sont plaquées sur l'élément de structure à couper.
Il n'y a donc pas de travaux de foration à réaliser, mais uniquement des travaux d'affaiblissement ou de préparation des profilés métalliques pour la mise en place des charges creuses.

Les travaux d'affaiblissement consistent à couper et éventuellement déposer certains éléments de structure non indispensables à la stabilité provisoire et pouvant s'opposer à la cinématique d'abattage choisie.
Ces affaiblissements consistent en général en la découpe partielle ou totale d'éléments de structure par oxycoupage au chalumeau.

Compte tenu de la forme complexe des sections de profilés à couper à l'explosif (de type H ou I ou profilés reconstitués à partir de plusieurs profils élémentaires), il n'est pas possible d'obtenir leur coupe totale par des charges creuses linéaires. Dans ces conditions, les charges creuses ne sont placées que sur un certain nombre de faces planes du profilé (ailes ou âmes), les autres étant préalablement coupées par oxycoupage après justification de la stabilité provisoire.

Ces différentes coupes ont pour objectif de limiter le degré de liberté de la pièce en bloquant certains déplacements (translation ou rotation), mais en laissant libres certains déplacements choisis.
Compte tenu de la présence fréquente de peintures contenant du plomb sur ces types de structures, les mesures de protection des opérateurs qui assurent ces travaux d'oxycoupage devront être respectées.

8.2.3 Blockhauss

Ces ouvrages peuvent être démolis en une ou plusieurs phases.

Dans le cas d'une démolition par phase, on peut procéder de la façon suivante :

- tir du radier, sous couvert de la superstructure, en forant des trous verticaux aux marteaux perforateurs ou au wagon-drill, avec une maille de l'ordre du mètre en fonction de l'épaisseur de l'ouvrage ;
- forage de trous dans le toit et les murs du blockhaus sur trois quarts de leur hauteur, avec une maille de l'ordre du mètre, à l'aide d'un engin hydraulique ou pneumatique de perforation monté sur le toit ;
- chargement des trous en explosifs et mise en place du dispositif d'amorçage ;
- mise en place de protections adaptées compte tenu des quantités importantes d'explosifs utilisées. Durant cette opération délicate, le circuit de tir sera sous le contrôle permanent de l'ohmmètre de façon à pouvoir intervenir facilement en cas d'interruption du circuit lors de son recouvrement.

On peut aussi tirer la totalité du blockhaus, radier compris, en forant l'ensemble de celui-ci à partir du toit du blockhaus par un engin pneumatique ou hydraulique qui, pour forer le radier, traversera le plafond.

À RETENIR

Les ohmmètres utilisés au poste de tir doivent être certifiés conformes par l'INERIS, afin de prévenir les déclenchements de tir intempestifs.

8.2.4 Masses chaudes

La mise en œuvre de ces tirs dangereux ne peut être réalisée que par des artificiers chevronnés, longuement formés à ces techniques. Ceux-ci doivent être titulaires du CPT et de l'option 4 (> chapitre 4.3.3.2).

En raison du risque accru de déclenchement spontané de l'explosion par la chaleur, la séquence s'organise de la façon suivante :
- installation de toutes les protections requises ;
- évacuation de l'ensemble du personnel du secteur concerné non nécessaire au tir dans des endroits abrités ;
- refroidissement du trou ;
- raccordement du tube préchargé à l'exploseur ;
- introduction du carton porte-charge dans le trou ;
- activation des signaux sonores réglementaires ;
- déclenchement du tir ;
- délai d'attente réglementaire.

À la suite de graves problèmes survenus dans les années 1960 à 1980, des études réalisées conjointement par les CRAM du Nord-Est et de Rhône-Alpes, l'INRS, NOBEL-explosifs, le SFEPA, le SYNDUEX, ainsi que les sociétés spécialisées pratiquant ce type d'interventions, ont remis en forme les contraintes et règles de sécurité à observer scrupuleusement, notamment le traitement des ratés, la méthodologie de chargement des tirs avec les protections adaptées, les explosifs et artifices de mis à feu à utiliser dans ces masses chaudes.

EN SAVOIR PLUS

INRS ED 6072 « Tirs en masses chaudes à l'aide d'explosifs »

Base d'une structure métallique préparée pour une explosion

ZOOM SUR

Le tir en masse chaude doit être réalisé selon des techniques particulières associant :

- le refroidissement (jusqu'à 50 °C), à l'eau ou à l'azote, des trous réalisés à la lance thermique, ou au carottage au diamant (vérification de la température intérieure de chaque trou avec un thermomètre jusqu'à l'obtention des 50 °C préconisés) ;
- la préparation, à l'extérieur du four, de la charge explosive prête à l'emploi, dans des cartons spéciaux, creux, en pâte pressée, cylindriques et sécables en fonction des besoins, offrant une résistance à la chaleur jusqu'à 800 °C pendant une minute, avant de s'enflammer ;
- l'utilisation d'un explosif adapté en cartouche qui repose sur un bouchon d'argile venant fermer le fond du tube cartonné pour l'isoler provisoirement de la chaleur ambiante. La charge explosive sera amorcée par un cordeau détonant et un détonateur électrique haute intensité placé à l'intérieur du carton porte charge, dans sa partie extérieure à la masse chaude. Dans tous les cas, le tube carton devra dépasser d'au moins 30 cm de la surface chaude, de façon que le détonateur soit placé au-dessus de celle-ci, afin de minimiser les risques d'une explosion prématurée par la chaleur latente. Cette préparation terminée, le carton sera obturé par un bouchon d'argile servant de bourrage. Dans certaines circonstances, très rares, quand le refroidissement des trous n'est pas possible et donc la température très élevée (supérieure à 400 °C), dans les masses incandescentes, instables ou molles, le carton porte-charge, préparé, sera glissé dans un tube guide en acier, muni d'un cône de pénétration, comportant plusieurs trous d'évents au niveau de la charge d'explosif pour assurer l'évacuation de l'air contenu dans ce carton. Ce dispositif, une fois en place, est destiné à retarder au maximum, l'inflammation du tube porte-charge par la masse chaude, pour permettre le repli, en sécurité, de l'artificier avant la mise à feu ;
- le positionnement de la ligne de tir, entre le loup résiduel du four et l'endroit protégé choisi pour exécuter la mise à feu. La ligne sera contrôlée à l'ohmmètre et reliée à l'exploseur de tir avant la mise en place de la charge, pour minimiser le délai entre l'enfilage du tube porte-charge et sa mise à feu.

La règle générale est de se limiter au tir d'une seule charge en dessous de 50 °C. De 50 à 400 °C, jusqu'à quatre charges maximum peuvent être initiées en même temps, ce qui requiert autant de préposés au tir que de charges. Chaque préposé au tir introduit un seul tube dans son logement.

Ce marché est très limité et circonscrit :

- dans la sidérurgie : dynamitage des garnis, des loups de hauts fourneaux, des poches et wagons-cigares, dans les scories incandescentes de crassiers ;
- dans l'électrométallurgie : dynamitage de trous de coulée et des loups résiduels des fours à aluminium, à plomb, à zinc, etc. ;
- Dans d'autres secteurs industriels : fours à verre, certains silos pour matières plastiques, dans les fonderies, etc.

Protection d'un bâtiment voisin par une membrane géotextile

8.3 Protections

Des dispositifs de protections doivent être mis en place autour des zones minées pour limiter les projections. On distingue trois types de protections :

- protections à la source qui consistent à emmailloter les éléments de structures minés (poteaux, éléments de voile) par un ou plusieurs tours de géotextile et/ou de grillage ;
- protections périphériques aux niveaux minés, qui consistent en une nappe de géotextile et/ou grillage ceinturant un étage ou une zone minée ;
- protections de façades qui sont des écrans de géotextiles déployés devant les façades les plus sensibles et les plus exposées des immeubles voisins (en général dans un rayon de 50 m maximum autour du tir).

Selon les configurations des zones à protéger, des protections rigides (tôles métalliques) ou semi-rigides (bandes transporteuses en caoutchouc épais) peuvent être utilisées. Ces complexes de protection (grillage, géotextile, tôles, etc.) seront solidement fixés soit par du fil de fer d'au moins 3 mm de diamètre sur les éléments minés, soit par des câbles ou cordes sur les façades.

8.3.1 Géotextiles

Les géotextiles non tissés sont utilisés en démolition, car ils ont la propriété d'être très perméables à l'air tout en ayant une forte résistance à la traction, à la déchirure et au poinçonnement dynamique.
En effet, ils doivent pouvoir laisser passer la surpression due au souffle de l'explosion tout en retenant les projections d'éléments solides.
Les caractéristiques des géotextiles (grammage, longueur des fibres, résistance à la traction et au poinçonnement...) seront définies selon l'évaluation des risques réalisée par le concepteur du tir. L'entreprise fournira la fiche technique des produits utilisés pour s'assurer que ces géotextiles correspondent aux critères retenus lors de l'évaluation des risques.

Il est souhaitable d'exiger des géotextiles certifiés Asqual.
La longueur des fibres a une incidence sur la résistance à la traction.
Les caractéristiques techniques des géotextiles permettent de les choisir en fonction des objectifs à atteindre. Ainsi, on choisira plutôt des géotextiles de forte résistance à la traction et au poinçonnement lorsque des projections ou des éclats peuvent endommager des bâtiments et des ouvrages proches.
L'inflammabilité et l'électrostaticité doivent être prises en compte lors du choix de ces matériaux.

Dans le cadre des protections de façade, les pans de géotextile seront soigneusement liaisonnés ou couturés.

8.3.2 Grillages

Les grillages utilisés doivent être capables de limiter la projection des éclats de béton. Pour ce faire, ils doivent avoir une résistance minimale.

De ce fait, on utilisera de préférence des grillages simple torsion.

On ne tiendra pas compte d'une éventuelle épaisseur de plastique.
Les éléments structurels doivent garantir un recouvrement au moins d'un tiers de la surface de chaque panneau et au minimum d'une longueur de 1 m pour éviter une ouverture prématurée lors du tir.

8.3.3 Merlons

Les merlons, mis en place autour des démolitions à l'aide d'explosifs, ont pour objectif essentiel de contenir les gravats et non de protéger contre les projections. Ils minimisent et amortissent l'impact au sol de l'ouvrage. Leurs caractéristiques doivent être précisées dans le DCE. Les merlons devront cependant répondre au minimum aux exigences suivantes :

- comporter des pentes à 45° et une largeur minimale au sommet de 1 m. Leur hauteur est liée au volume de matériaux abattus, comprise en moyenne entre 2 et 4 m ;
- être constitués de matériaux tels que terre ou gravats disposés en cordon continu disposé à une distance d'au plus 4 à 6 m autour du bâtiment à démolir.

Gestion des explosifs lors de la pose de ces derniers

8.4 Gestion des explosifs sur chantier

8.4.1 Approvisionnement

Les conditions d'approvisionnement des explosifs doivent avoir fait l'objet d'une réflexion précise avec les autorités locales. Elles seront consignées dans la note de prescriptions idoine.
En particulier, seront précisés :

- les conditions de stationnement du véhicule sur le lieu d'approvisionnement ;
- la propreté des accès ;
- les marquages sur les véhicules de transport (pour des raisons de sûreté, il sera peut-être nécessaire d'obtenir une dérogation à l'obligation de marquage) ;
- le nom de la personne physique responsable de la réception des explosifs.

8.4.2 Transport

8.4.2.1 Transport sur voie publique

Le transport des explosifs sur la voie publique est soumis à la réglementation des transports de matières dangereuses et nécessite le respect de nombreuses contraintes, en particulier :
- limite de quantité transportée ;
- incompatibilité de certains chargements entre eux ;
- équipement et aménagement des véhicules de transport ;
- signalisation des véhicules ;
- règles générales de circulation et de stationnement ;
- formation des conducteurs et des personnels d'accompagnement.

Par ailleurs, l'entreprise qui assure le transport des explosifs doit s'adjoindre les compétences d'un conseiller de sécurité (ou conseiller ADR) chargé d'étudier les mesures de sécurité et assurer le retour d'expérience en cas d'incident ou d'accident lors du transport.

De plus, la circulation des explosifs est soumise à un ensemble de prescriptions destiné à contrôler s'il n'y a pas eu de vol ou substitution en cours de transport. C'est ainsi que chaque transport doit faire l'objet de :
- une autorisation préfectorale (le certificat d'acquisition ou le bon de commande dispense son titulaire de cette formalité) ;
- un titre d'accompagnement, qui en règle générale prend la forme du bon de commande ;
- une déclaration de chargement précisant à la fois la nature de l'explosif, son conditionnement, ainsi que les éléments propres au transport (adresses de l'expéditeur et du destinataire, adresse du transporteur...). Cette déclaration peut prendre la forme du bon d'accompagnement ;
- une pièce de décharge à chaque changement de détenteur.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Code de la défense** Articles R. 2352-76 à -79
- **Arrêté du 3 mars 1982** relatif au contrôle de la circulation des produits explosifs
- **Arrêté du 29 mai 2009** relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres (arrêté TMD)

Le transporteur a l'obligation d'informer 48 heures à l'avance la police ou la gendarmerie compétente du transport d'explosifs, et notamment du circuit emprunté, des heures de départ et d'arrivée, de l'identité des transporteurs, etc.

Le renforcement de cette réglementation et la procédure d'utilisation dès réception ont conduit les entreprises à privilégier de plus en plus de faire assurer le transport par les fournisseurs d'explosifs. Il reste néanmoins à la charge des entreprises de :
- s'assurer de la conformité des produits livrés (notamment date de péremption, agrément des produits, correspondance entre la quantité commandée et livrée...) ;
- signer le bon de livraison (qui constitue la décharge de l'entreprise de livraison de l'explosif) ;
- remplir le registre des entrées-sorties des explosifs.

À RETENIR

Tout transport routier de produits explosifs ne peut se faire qu'avec au moins deux personnes à bord du véhicule.

8.4.2.2 Transport sur chantier

Le transport par véhicule dans l'enceinte du chantier n'est pas soumis aux règles précédemment énoncées, mais doit respecter les principes suivants.

Lorsque les explosifs et les détonateurs sont transportés dans un même véhicule, celui-ci doit être aménagé de façon à comporter deux compartiments bien distincts, et suffisamment isolés l'un de l'autre pour qu'une explosion accidentelle soit sans effet sur les explosifs. Il est souhaitable d'équiper le véhicule d'une signalisation très visible qui permette de le distinguer immédiatement parmi les autres véhicules circulant sur le chantier. De plus, les parties du véhicule où sont disposés les produits explosifs ne doivent pas être basculantes.

Ne peuvent prendre place dans le véhicule ou le convoi transportant les explosifs ou les détonateurs que le personnel chargé du transport ou de la surveillance.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

- **Décret n° 87-231 du 27 mars 1987** concernant les prescriptions particulières de protection relatives à l'emploi des explosifs dans les travaux du bâtiment, les travaux publics et les travaux agricoles. Article 9
- **Circulaire du 2 novembre 1987** relative à l'application du décret n° 87-231 du 27 mars 1987. Article 9

8.4.3 Entreposage des explosifs

Les explosifs sont entreposés pendant la durée de l'exécution des travaux sous la responsabilité des boutefeux. Les conditions d'entreposage doivent faire l'objet d'une note de prescriptions.
Cette note décrit notamment :
- les conditions d'entreposage des explosifs, des détonateurs et des matériels connexes de tir ;
- le nom de la personne physique responsable de l'entreposage ;
- les conditions de surveillance de ces entrepôts ;
- les conditions de distribution des explosifs et des détonateurs.

Il est souhaitable que les détonateurs et les explosifs ne soient pas entreposés dans les mêmes lieux.

La surveillance des explosifs mis en place est assurée y compris la nuit sous la responsabilité d'un boutefeu qui peut rapidement intervenir en cas de nécessité. Par ailleurs, une société de gardiennage maintient l'interdiction à l'accès de l'ouvrage. Il est rappelé que tout vol de produits explosifs doit faire l'objet d'une déclaration aux autorités de police compétentes sous peine de sanctions graves (> chapitre 4.3.3.5).

En ce qui concerne la distribution des explosifs, de façon générale, le chef de tir et/ou le boutefeu assurent la distribution des explosifs à chaque responsable d'étage ou de zone d'ouvrage.

8.4.4 Gestion des déchets de tir

8.4.4.1 Produits explosifs ou suspects récupérés après le tir

Les produits explosifs suspects ou qui ont été récupérés après un tir dans les déblais ne doivent pas être réutilisés, mais détruits. Un compte-rendu d'anomalies doit être rédigé. Les causes peuvent être variées, par exemple :

- une désensibilisation des cartouches d'émulsions suite à un emploi mal approprié (présence d'eau, séquence de tir trop courte...) ;
- des cartouches non jointives à la suite d'un problème de chargement ;
- la présence d'un détonateur défectueux ;
- l'oubli d'une connexion d'une charge.

Cette destruction peut être opérée en préparant une cartouche-amorce et en ligaturant autour les produits à détruire par petites quantités. On procède ensuite en surface à la mise à feu après avoir pris les précautions d'usage (gardiennage du périmètre dangereux).

Afin de ne pas perturber l'environnement par l'onde de choc que crée ce mode de destruction, un retour vers le fabricant ou l'envoi vers une installation de destruction spécialisée peut être envisagé. Ces opérations d'élimination des produits explosifs seront alors réalisées soit par brûlage, soit par destruction chimique. Cependant, ce retour oblige à respecter les conditions de transport sur route des explosifs.

Les explosifs nitratés peuvent être détruits par immersion dans l'eau.

8.4.4.2 Produits d'emballage

En ce qui concerne la destruction des produits d'emballage, on doit distinguer deux cas :

- s'il existe une procédure qui permet de garantir l'absence de risque de pollution de l'emballage par les produits explosifs, les déchets d'emballage peuvent être revalorisés par recyclage ou réemploi des matériaux. Cette revalorisation est à la charge des utilisateurs ;
- s'il n'existe pas de procédure permettant de garantir l'absence de risque de pollution par les produits explosifs ; c'est le plus souvent le cas sur les chantiers, les déchets d'emballage doivent alors être considérés comme des déchets d'explosif et traités comme tels.

À RETENIR

Il est important de se référer aux FDS des produits explosifs qui fixent les conditions d'élimination des emballages. En cas de doute, consulter le fabricant.

8.5 Contrôle externe et points d'arrêt

Pour assurer au mieux la maîtrise de la sûreté, des vérifications doivent être pratiquées à certains moments. Elles constituent des points particuliers qui doivent constituer des points d'arrêt des opérations de minage si toutes les conditions requises ne sont pas validées. Bien que les points d'arrêts suivants soient souvent prévus au marché, il est conseillé à l'entreprise de respecter a minima les étapes formelles suivantes :

- **point d'arrêt de foration**
  La mise en place des protections à la source ne peut se faire que s'il a été procédé à la levée du point d'arrêt de foration. C'est le concepteur du tir qui procède à cette levée après s'être assuré que le plan de foration a été pratiqué de façon satisfaisante.
- **point d'arrêt des protections sur l'ouvrage**
  Ce point d'arrêt est une vérification des protections sur l'ouvrage. Il doit être réalisé juste avant le chargement ; il s'agit de s'assurer que toutes les protections à la source et périphériques sont conformes (> chapitre 8.3).
  La durée du chargement et du contrôle préalable du tir constitue une période incompressible compte tenu des moyens contractuels prévus. Tout retard en début de chargement du tir doit conduire impérativement au report de la date de celui-ci ou éventuellement une révision du mode opératoire de chargement.
  À partir de ce moment, aucune personne autre que celles nécessaires aux opérations de minage n'est autorisée à être présente sur le chantier.
- **point d'arrêt préalable au tir**
  Seuls des problèmes liés au déroulement des vérifications du tir peuvent entraîner son report ou son arrêt.
  Les points de vérification sont :
  - l'intégrité et le fonctionnement du dispositif pyrotechnique ;
  - la conformité des protections sur l'environnement (protections de façades, merlons...) ;
  - la vérification du bouclage du périmètre de sécurité.

Dans ce cas, les opérations de vérification peuvent s'avérer délicates : passage sous les bâches sur les ouvrages, absence de visibilité la nuit, maintien de l'évacuation de la population. La solution de repli éventuel doit avoir été envisagée dans le plan de sûreté.

8.6 Exécution du tir

8.6.1 Mise en sécurité du site et organisation du jour du tir

8.6.1.1 Identification des opérateurs

Les opérateurs doivent pouvoir être facilement identifiables. Il est utile d'identifier les différents types d'acteurs (entreprise, concessionnaires, invités, presse, etc.) par des badges distincts. Les zones d'accès sont délimitées en fonction du rôle de chacun. Seul le personnel nécessaire à l'exécution du tir est autorisé dans le périmètre d'évacuation.
Outre le badge d'accès, ces acteurs doivent être munis des EPI adaptés.

8.6.1.2 Plan d'installation

Le plan d'installation doit faire apparaître notamment :
- la disposition des installations provisoires de chantier ;
- les zones de circulation en respectant la séparation des flux et les conditions de gestion des intersections ;
- les zones de stockage des matériaux et des matériels et les zones d'approvisionnement ;
- les limites physiques des périmètres de chantier y compris en cas d'évolution, et le périmètre de tir ;
- les zones de parking des véhicules ;
- l'emplacement du PCG et du poste de tir, ainsi qu'éventuellement l'emplacement du poste de la cellule de crise ;
- la situation précise des différents accès aux chantiers et en particulier les accès pompiers ou de secours en cas de problème (à cet égard, on s'assurera que cet accès reste aisément praticable pendant la phase de tir) ;
- l'emplacement des premiers secours ;
- les zones de vision des invités et des médias et la position de la foule.

8.6.1.3 Poste de commandement général et poste de tir

Le PCG est situé en limite ou en dehors du périmètre d'évacuation dans un local permettant aux autorités chargées de la sécurité de communiquer rapidement avec les différents intervenants concernés. Il est dirigé par la plus haute autorité présente (préfet, commissaire de police, etc.). Un représentant délégataire de l'entreprise en charge du tir doit être présent.

Le poste de tir est généralement situé à l'intérieur du périmètre d'évacuation et ne comprend que les acteurs strictement nécessaires au tir (le boutefeu, contrôleur technique, maître d'œuvre...). Les deux postes sont en contact permanent.

8.6.1.4 Communication

La communication doit être rendue possible à tout moment entre le boutefeu, le responsable du chantier, les autorités locales, les services de secours, etc. Pour atteindre le niveau de sécurité souhaitée, la communication entre le PCG et le poste de tir doit être doublée avec des réseaux indépendants.

Les dispositifs de communication peuvent être des dispositifs à modulation sous réserve de la compatibilité avec les systèmes électro-pyrotechniques ou électroniques. La fréquence d'émission devra si possible être de plus de 450 MHz.
Par ailleurs, les services de sécurité ou les services de secours doivent pouvoir accéder sur le site le plus rapidement possible. Il est donc souhaitable que des accès spécifiques soient en place, de manière à leur faciliter le déplacement à travers la foule.

8.6.2 Sérénité du tir

Il est conseillé que l'entreprise soit prête plusieurs heures à l'avance.
La période précédant le tir est une période critique qui développe le stress des opérateurs. Un grand nombre de conditions normales de travail (vent, frottement des fils, battement des géotextiles...) peuvent générer des perturbations dans l'exécution du tir.
Par ailleurs, tout aléa peut générer des retards au moment du tir. De plus, les festivités traditionnellement associées au tir (orchestre, pétards...) peuvent créer une distraction de la concentration des opérateurs susceptibles d'engendrer des erreurs de mise en œuvre ou de contrôle.

Il est nécessaire pendant cette période que la sérénité des opérateurs soit garantie, notamment en préservant le silence à partir des premières annonces de tir.

8.6.3 Mise à feu

La procédure d'annonce de tir et de mise à feu doit être formalisée dans le plan de tir d'origine. On retient généralement :
- un coup long de sirène dix minutes avant le tir ;
- trois coups brefs de sirène trois minutes avant le tir ;
- un décompte des cinq dernières secondes, diffusé par haut-parleur pour le public ;

Procédure de fin de tir :
- vérification par les artificiers du bon déroulement du tir, puis un coup très long de sirène.

Le public, généralement très nombreux lors de ces opérations, doit avoir été prévenu des dispositions prises et des inconvénients des tirs (sirène, décomptes, poussières, bruit...) ; ceci afin d'éviter des effets de panique et de mouvements intempestifs de foule. Les ordres d'évacuation et le décompte des tirs doivent pouvoir être distinctement entendus par tous. Il est nécessaire de faire des essais plusieurs jours avant le tir.

Les lieux de vision des tirs pour les invités et les médias doivent avoir été choisis. Lorsque l'ordre d'évacuation du périmètre de tir est donné, ces personnes doivent rejoindre les lieux qui leur ont été assignés.
L'entreprise doit alors veiller à ce que l'évacuation du périmètre de tir ait été correctement réalisée. Le constat d'une évacuation incorrecte doit impérativement constituer un arrêt immédiat du décompte. Ce contrôle peut également être réalisé avec le concours des forces de l'ordre présentes sur le site.

8.7 Procédure après le tir

Avant de donner l'ordre de réouverture du périmètre d'évacuation, le responsable du PCG doit successivement :

- vérifier la conservation du périmètre de chantier. L'entreprise doit remettre en place les barrières du périmètre de chantier éventuellement tombées sous l'effet du souffle ou de la chute des matériaux (sécurisation du périmètre de chantier) ;
- contenir toutes les personnes y compris les invités tant que l'ordre de retour n'a pas été annoncé ;
- limiter l'émission de poussières par un arrosage du tas de gravats (ceci est généralement réalisé par les pompiers) ;
- faire réaliser les vérifications obligatoires par les boutefeux et les concessionnaires ;
- donner l'ordre de retour avec le signal convenu.

ZOOM SUR

En cas d'incident de tir, il convient de constituer une cellule de crise au niveau du PCG pour évaluer les risques et prendre les mesures nécessaires. Cette cellule est dirigée par le responsable du PCG, qui en détermine la composition avec les spécialistes concernés.

Parmi les incidents de tir, on peut envisager :

- présence de charges non explosées ;
- chute incontrôlée d'une partie de l'ouvrage ;
- maintien partiel de la structure.

Dans ces différents cas, les solutions mises en place peuvent être :

- retarder l'ouverture du périmètre d'évacuation et gérer les médias ;
- élargir le périmètre de chantier par une clôture physique pour circonscrire la zone dangereuse (instabilité de l'ouvrage encore en place) ;
- établir un plan de mise en sécurité et de fin de travaux ;
- mettre en place une procédure de gardiennage renforcée ;
- sécuriser les éléments de structure instables à l'aide d'engins mécaniques.

Dans ce cadre, il est souhaitable que l'heure de tir soit définie avant 15 h pour qu'il soit possible d'agir dans des conditions convenables.

ANNEXES

A
Glossaire

ACT : assistance à la passation des contrats de travaux

ADR : accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route

AMO : assistant du maître d'ouvrage

AOR : assistance aux opérations de réception

APD : avant-projet définitif

APS : avant-projet sommaire

BET : bureau d'étude technique

CARSAT : caisse d'assurance retraite et de la santé au travail (anciennes CRAM, sauf en Ile-de-France qui a conservé son appellation CRAMIF : caisse régionale d'assurance maladie Ile-de-France)

CCAP : cahier des clauses administratives particulières

CCTP : cahier des clauses techniques particulières

CE : conformité européenne

CHSCT : comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail

CISSCT : collège interentreprises de sécurité, de santé et des conditions de travail

CPT : certificat de préposé au tir

CRAM : voir CARSAT

DCE : dossier de consultation des entreprises

DET : direction de l'exécution des contrats de travaux

DICT : déclaration d'intention de commencement de travaux

DIUO : dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage

DOC : déclaration d'ouverture de chantier

DOE : dossier des ouvrages exécutés

DPGF : décomposition du prix global et forfaitaire

DT : déclaration de projet de travaux

EPI : équipement de protection individuelle

FDS : fiche de données de sécurité

FEEM : fédération européenne des fabricants d'explosifs

FFB : fédération française du bâtiment

FNSCOP BTP : fédération nationale des SCOP du BTP

FNTP : fédération nationale des travaux publics

INERIS : institut national de l'environnement et des risques industriels

INRS : institut national de recherche et de sécurité

IPRP : intervenant en prévention des risques professionnels

NONEL : non électrique

OPC : ordonnancement, pilotage, coordination

OPPBTP : organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics

OR : assistance aux opérations de réception

PC : poste central

PCG : poste de commandement général

PGC : plan général de coordination

PGP : principes généraux de prévention

PPSPS : plan particulier de sécurité et protection de la santé

SFEPA : syndicat des fabricants d'explosifs, de pyrotechnie et d'artifices

SPS : sécurité et protection de la santé

SYNDUEX : syndicat national des entrepreneurs de travaux publics spécialisés dans l'utilisation de l'explosif

TCOC : tube conducteur à ondes de choc

TMD : transport de marchandises dangereuses

UE : union européenne

VRD : voieries et réseaux divers

B
Obligations des acteurs de l'opération en phasage « loi MOP »

PHASES (RÉFÉRENCE LOI MOP)	OBLIGATIONS DU MAÎTRE D'OUVRAGE
APS	Nommer le contrôleur technique le cas échéant. Nommer le coordonnateur SPS le cas échéant. Effectuer les études de faisabilité (diagnostic amiante, plomb, solidité des ouvrages...).
APD	Évaluer les contraintes diverses et les risques de l'environnement
ACT	
EXE ou VISA	
DET	
AOR (inclus DOE)	

OBLIGATIONS DU MAÎTRE D'ŒUVRE	OBLIGATIONS DU COORDONNATEUR SPS	OBLIGATIONS DES ENTREPRISES
Décrire les hypothèses de conception retenues. Transmettre l'APS au contrôleur technique.		
Décrire les propositions de conception retenues. Établir la notice de sécurité. Transmettre l'APD au contrôleur technique.	Rédiger le PGC	
Introduire, dans les contrats de travaux, les limites du contrôle technique et de l'autocontrôle des entreprises.		Effectuer la visite préalable en vue de la remise des prix.
MISSION EXE Établir les plans et les notes de calcul conformément aux règles DTU. Transmettre les plans et les notes de calcul au contrôleur technique. **MISSION VISA** Viser les plans d'exécution des entreprises (avant ou en parallèle de la mission du contrôleur technique). Transmettre ou faire transmettre les plans au contrôleur technique. S'assurer du suivi des observations du contrôleur technique.	Réaliser les inspections préalables	Établir les DICT et effectuer les demandes d'autorisations. Rédiger le PPSPS.
S'assurer de la conformité de l'exécution des travaux aux dispositions du contrat. Prévenir le contrôle technique des phases techniques cruciales du chantier. Suivre la levée des observations émises par le contrôle technique.	Renseigner le registre journal	
Prendre en compte les observations figurant au rapport final de contrôle technique. Faire lever les réserves du contrôle technique.	Rédiger le DIUO	

C
Obligations des acteurs de l'opération préalablement aux travaux

MAÎTRE D'OUVRAGE MAÎTRE D'ŒUVRE	EXPLOITANT RÉSEAU	ENTREPRISE
Consultation du Guichet Unique		
Envoi DT aux exploitants		
	Réponse à la DT	
Analyse de la réponse		
Investigations complémentaires		
Renseignement du DCE		
		Prise en compte du DCE
Désignation de l'entreprise titulaire		
		Consultation du Guichet Unique
		Envoi DICT aux exploitants
	Réponse à la DICT	
		Préparation du chantier
		Réalisation de la DOC
		Engagement des travaux

D
Modèle d'avertissement

Le document est établi en deux exemplaires, dont un est remis au signataire et un à l'employeur.

AVERTISSEMENT

Loi réprimant le défaut de déclaration de la disparition de produits explosifs

Article L. 2352-2 du Code de la défense

Avant de lui confier la garde des produits explosifs, l'employeur avertit, dans les conditions définies par décret en Conseil d'État, le préposé des obligations que lui crée l'article L. 2353-12, et obtient reconnaissance de cet avertissement.

Article L. 2353-11 du Code de la défense

Toute personne détentrice d'une autorisation de fabriquer, d'acquérir, de transporter ou de conserver en dépôt des produits explosifs, qui n'a pas déclaré auprès des services de police ou de gendarmerie dans les vingt-quatre heures suivant le moment où elle a eu connaissance de la disparition de tout ou partie de ces produits, est punie d'un emprisonnement d'un an et d'une amende de 6 000 euros.

Lorsque la personne détentrice d'une autorisation est une personne morale, les mêmes peines sont applicables à ses dirigeants si ces derniers ont eu connaissance de cette disparition et ne l'ont pas déclarée dans le délai prévu à l'alinéa précédent.

Article L. 2353-12 du Code de la défense

Sans préjudice de l'application des dispositions de l'article L. 2353-11, tout préposé auquel a été confiée la garde de produits explosifs est tenu, s'il constate la disparition de tout ou partie de ces derniers, d'en faire dans les vingt-quatre heures la déclaration aux services de police ou de gendarmerie. L'omission de cette déclaration est punie d'un emprisonnement de six mois et d'une amende de 3 750 euros.

****

Je soussigné M., Mme.....

Reconnait avoir pris connaissance des dispositions du Code de la défense et notamment de son article L. 2353-12.

Fait à.....

Le.....

Signature

MES NOTES

ISBN : 978-2-9543240-2-9
Dépôt légal : mai 2016
Prix : 12 euros
Retrouvez toutes les éditions du SEDDRe sur : www.seddre.fr

SEDDRe
SYNDICAT DES ENTREPRISES DE DÉCONSTRUCTION, DÉPOLLUTION ET RECYCLAGE

Syndicat des Entreprises de Déconstruction, Dépollution et Recyclage

7-9, rue La Pérouse 75016 Paris
Tél : 01 40 69 53 20
www.seddre.fr