

Société Nationale des Chemins de Fer Belges  
DIRECTION DE LA VOIE  
Rue de France 85 — 1070 BRUXELLES



**Prescriptions techniques  
relatives aux entreprises de travaux  
du Service de la Voie**

---

**Fascicule 33 :**

**OUVRAGES D'ART**

**Chapitre 338  
Travaux en tunnel**

**Prix : 90 F + 6 % TVA**

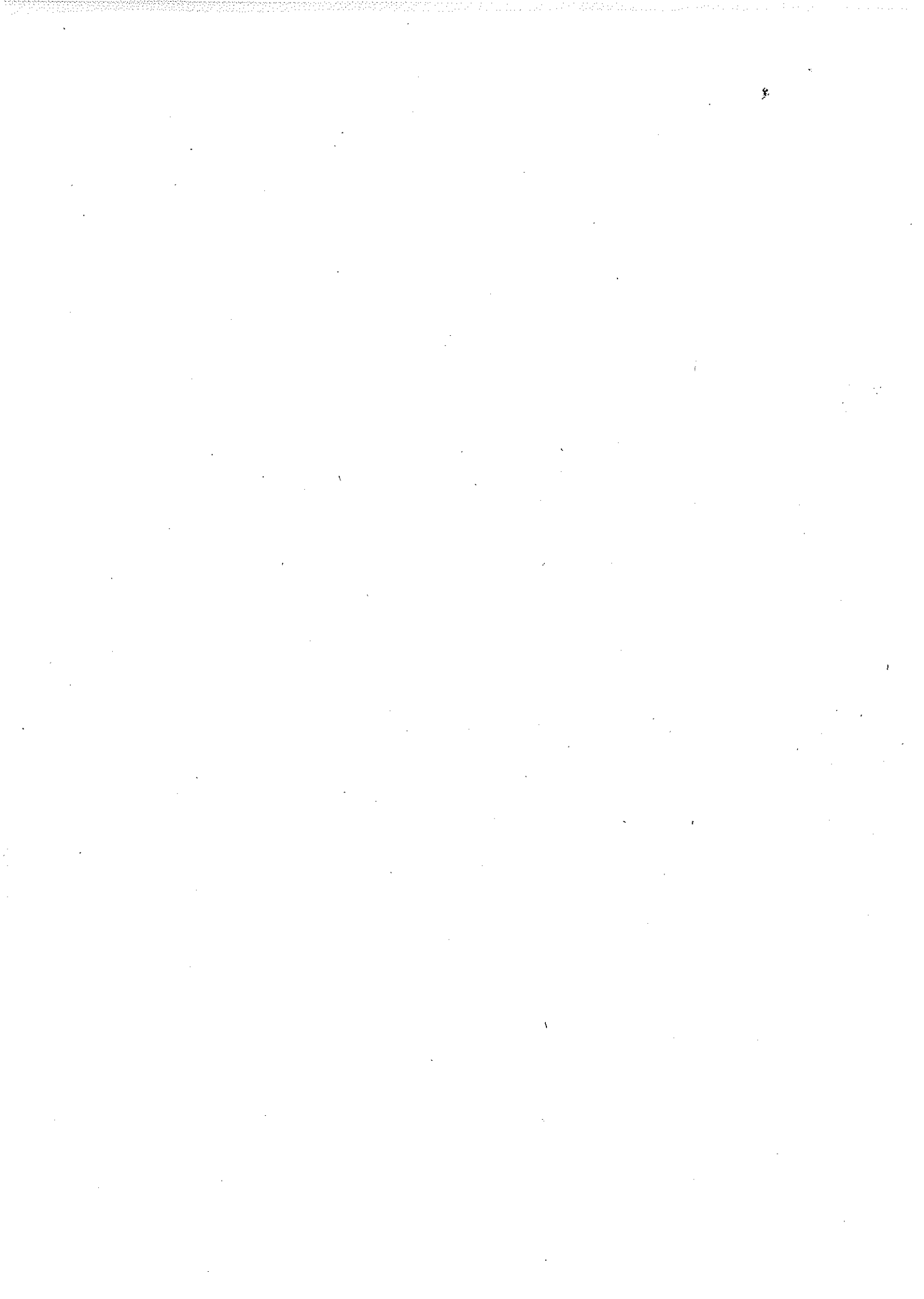
**Edition 1979.**



**TABLEAU DES SUPPLEMENTS EN VIGUEUR AU CHAPITRE 338 EDITE PAR LA CIRCULAIRE 33-9 DE 1979.**

N° du supplément	N° et année de la circulaire	N° des pages modifiées	Texte modifié
1	33-13 1982.	7, 21 et 25	Travaux en tunnel

620075



## CHAPITRE 338

# TRAVAUX EN TUNNEL

---

1. MESURES GENERALES
2. MESURES PARTICULIERES LORSQUE L'EXECUTION DES TRAVAUX ENTRAINE UN DEFORCEMENT LOCAL DE LA MACONNERIE D'INTRADOS DE LA VOUTE
3. EXECUTION DES TRAVAUX



## SOMMAIRE

### Chapitre 338

#### TRAVAUX EN TUNNEL

- 338.1 MESURES GENERALES**
  - 338.1.1. DEGAGEMENTS DE GAZ**
  - 338.1.2. MATERIAUX D'ETANCONNAGE**
  - 338.1.3. DEPOT DE MATERIAUX, DE MATERIEL OU DE DECOMBRES**
  - 338.1.4. TRAIN DE TRAVAUX**
  - 338.1.5. TRAVAUX EN TUNNEL A VOIE(S) ELECTRIFIEE(S)**
  
- 338.2. MESURES PARTICULIERES LORSQUE L'EXECUTION DES TRAVAUX ENTRAINE UN DEFORCEMENT LOCAL DE LA MACONNERIE D'INTRADOS DE LA VOUTE**
  - 338.2.1. ECLAIRAGE DU TUNNEL**
  - 338.2.2. VITESSE DES TRAINS DANS LE TUNNEL**
  - 338.2.3. DISPOSITIF D'ANNONCE AUTOMATIQUE DES TRAINS**
  - 338.2.4. DISPOSITIFS DE COUVERTURE D'UN OBSTACLE EN CAS D'EMPIETEMENT IMPREVU OU DE MENACE D'EMPIETEMENT DANS LE GABARIT DE LA (DES) VOIE(S) EN SERVICE DANS LE TUNNEL**
    - 338.2.4.1. Signaux fixes situés de part et d'autre du tunnel**
    - 338.2.4.2. Signaux mobiles d'arrêt**

338.2.4.3. Téléphones en vue d'avertir les services d'exploitation de la S.N.C.B.

338.2.4.4. Utilisation des dispositifs de protection mis en place

338.2.4.5. Vérification des dispositifs de protection mis en place

338.2.5. INSTRUCTIONS PARTICULIERES POUR LE PERSONNEL DE L'ADJUDICATAIRE.

338.2.5.1. Initiation du personnel de l'adjudicataire

338.2.5.2. Nombre de personnes à pied d'œuvre dans le tunnel

338.2.5.3. Veilleur

338.2.6. EQUIPEMENTS DE VISITE

338.3. EXECUTION DES TRAVAUX

338.3.1. GENERALITES

338.3.2. ARMATURES HORIZONTALES DES VOILES EN BETON

338.3.3. INJECTIONS

338.3.4. ASSECHEMENT DES MACONNERIES

338.3.4.1. Saignées dans la voûte

338.3.4.2. Forages d'appel d'eau

338.3.4.3. Gaines dans les saignées

338.3.4.4. Descentes d'eau dans les piédroits

338.3.5. CAPTAGE DE SOURCE

338.3.6. NICHES

338.3.6.1. Etablissement

338.3.6.2. Agrandissement.



LES DISPOSITIONS REPRISES CI-APRES SOUS 1 ET 2 COMPLETENT CELLES DE L'ARTICLE 30 DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 10 AOUT 1977 ET DU FASCICULE 31.

1
---

## MESURES GENERALES

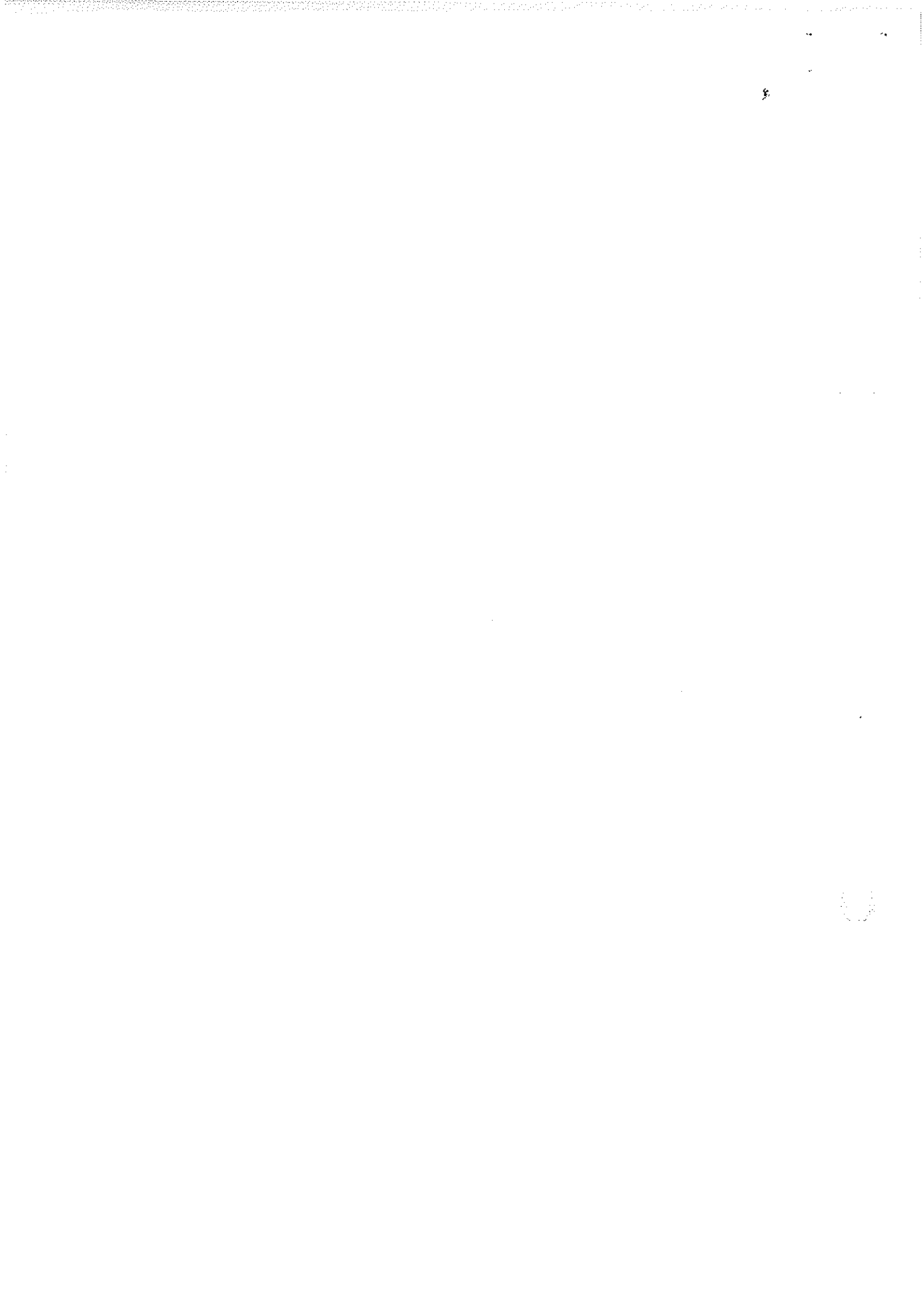
### 1.1. DEGAGEMENTS DE GAZ

L'attention de l'adjudicataire est attirée sur le fait que lors du passage des trains :

- des pressions et des dépressions d'air sont produites à l'intérieur du tunnel;
- le tunnel peut être rempli de gaz de combustion pendant une durée fort variable.

Il appartient à l'adjudicataire de décider, sur place, de l'opportunité de faire descendre son personnel dans la partie inférieure des échafaudages lors du passage des trains afin de les soustraire aux effets directs des pressions et des dépressions d'air et du dégagement de gaz.

L'adjudicataire assure à ses frais, le cas échéant, le renouvellement ou l'assainissement de l'air dans le tunnel.



## 1.2. MATERIAUX D'ETANCONNAGE

L'adjudicataire dispose à tout moment, sur chantier, d'une réserve de matériaux d'étançonnage suffisante pour parer aux situations dangereuses. Ce matériel est soumis à l'agrément préalable du fonctionnaire dirigeant.



1.3. **DEPOT DE MATERIAUX, DE MATERIEL OU DE DECOMBRES**

Même lorsqu'une circulation à voie unique est instaurée, aucun dépôt n'est autorisé dans l'entrevoie ni du côté de la voie en service, ni dans les niches situées de ce côté.

Toutefois, l'adjudicataire est autorisé à installer dans l'entrevoie les canalisations d'eau et d'air comprimé nécessaires à ses travaux, pour autant qu'elles n'empiètent dans le gabarit d'aucune voie.

(+) Lorsque les travaux sont exécutés en phases, pendant chacune de celles-ci, les obstacles (échafaudages, supports, cintres, matériel, ...) ne peuvent en aucun cas dépasser les limites du gabarit défini aux documents d'adjudication.



#### 1.4. TRAIN DE TRAVAUX

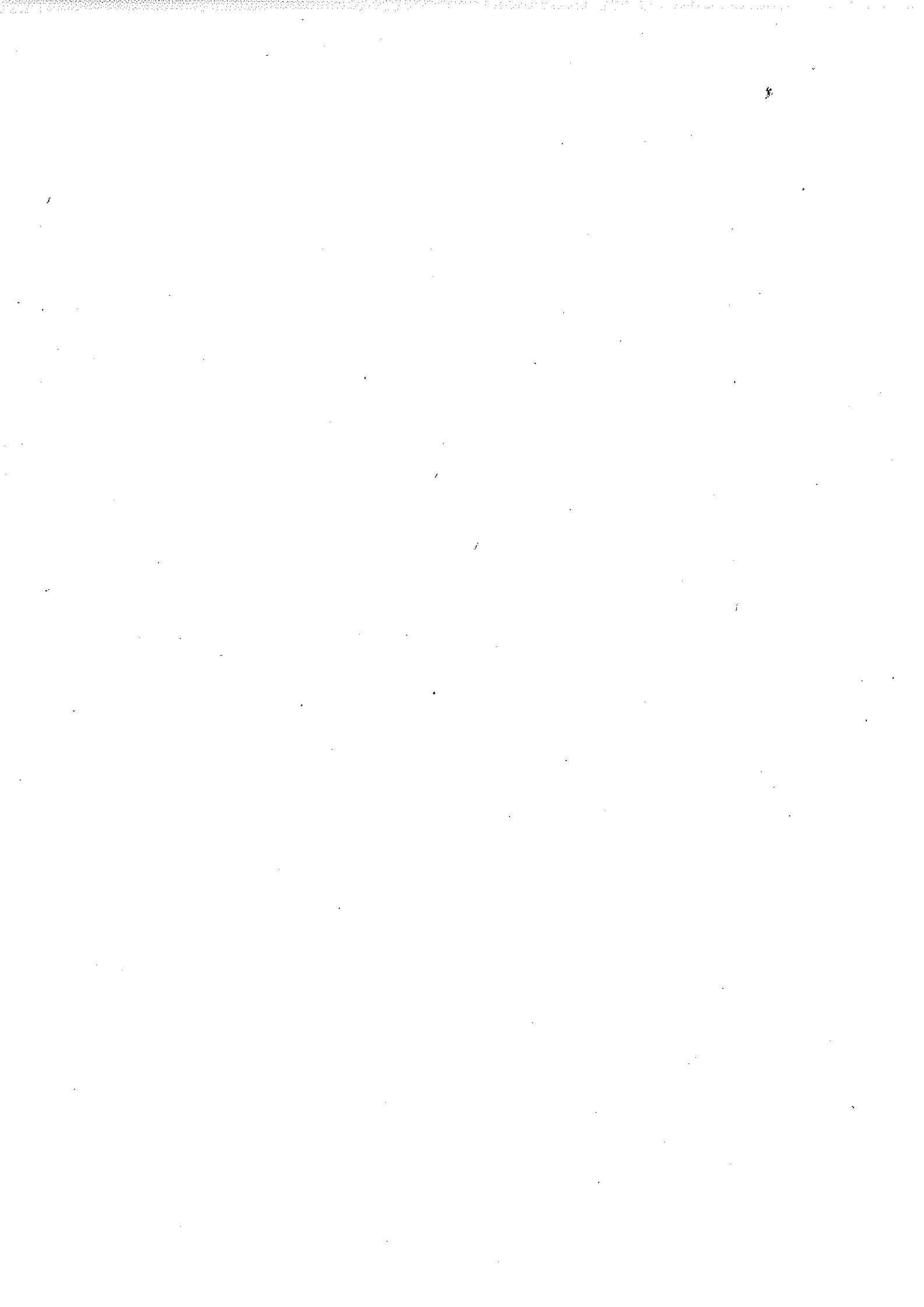
- (+) Les documents d'adjudication précisent la composition du train de travaux que la S.N.C.B. met éventuellement à la disposition de l'adjudicataire. Ils indiquent aussi la gare où ce train est mis à disposition.

Ce train de travaux comporte :

- des wagons plats que l'adjudicataire peut utiliser soit :
  - comme entrepôt roulant pour le matériel et les matériaux;
  - comme support pour édifier les échafaudages ou les charpentes nécessaires;
- un fourgon, muni d'un frein à main, que l'adjudicataire peut utiliser comme entrepôt couvert.

- (+) L'acheminement et le retrait du train de travaux sont effectués par la S.N.C.B. suivant indications du cahier spécial des charges. Sur le chantier, la voie étant hors service, les wagons peuvent être déplacés par et sous l'entière responsabilité de l'adjudicataire, moyennant accord du fonctionnaire dirigeant. Les véhicules munis d'un frein à main sont immobilisés à l'aide de celui-ci. De plus, chaque wagon stationné est immobilisé exclusivement au moyen de blocs d'arrêt prêtés par la S.N.C.B. à l'adjudicataire. Celui-ci prend toutes les précautions nécessaires pour éviter la mise en marche intempestive des wagons. Avant toute manœuvre, l'adjudicataire enlève les blocs d'arrêt et libère les freins à main.

- (+) La charge des wagons ne peut, en aucun cas, dépasser les limites fixées par la S.N.C.B. Chaque fois qu'il est constaté que le poids du chargement excède de plus de 5 % la charge admise inscrite sur un wagon, une pénalité est appliquée, comme indiqué à l'article 48, § 2 du cahier spécial des charges.





1.5. TRAVAUX EN TUNNEL A VOIE(S) ELECTRIFIEE(S)

(+) Les documents d'adjudication précisent les conditions dans lesquelles s'effectuent les travaux, entre autres :

- caténaire déposée, déplacée, mise hors tension ou recouverte provisoirement;
- mesures de sécurité particulières à proximité des caténaires maintenues sous tension;
- si l'emploi d'explosif est autorisé, mesures complémentaires pour les tirs dans les tunnels.



2

## MESURES PARTICULIERES LORSQUE L'EXECUTION DES TRAVAUX ENTRAINE UN DEFORCEMENT LOCAL DE LA MAÇONNERIE D'INTRADOS DE LA VOUTE

### 2.1. ECLAIRAGE DU TUNNEL

Pendant toute la durée des travaux et jusqu'à la réception provisoire, l'adjudicataire éclaire 24 heures sur 24, à ses frais, le tunnel sur toute sa longueur.

Le dispositif d'éclairage est suffisant pour permettre l'inspection générale du tunnel ainsi que la circulation sans aucun danger. Les points lumineux d'une puissance effective de 100 W sont distants de 5 mètres maximum le long de chaque piédroit. Tout obstacle doit être parfaitement visible.

En outre, l'adjudicataire installe un dispositif d'éclairage intense au droit des travaux de réfection en cours.

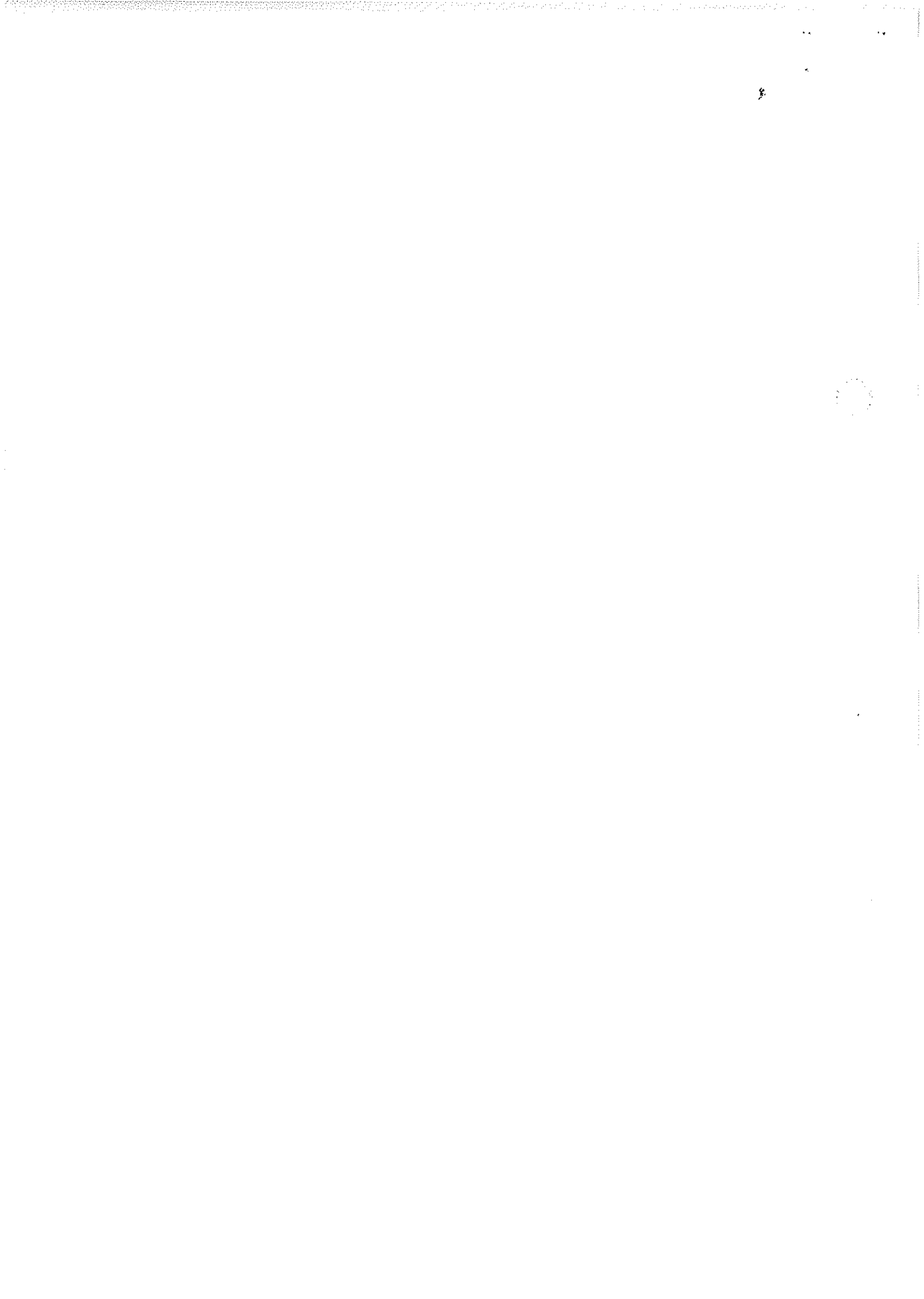
La S.N.C.B. se réserve la possibilité de greffer sur le dispositif d'éclairage un circuit témoin signalant en cabine de signalisation toute avarie ou extinction de cet éclairage.



## 2.2. VITESSE DES TRAINS DANS LE TUNNEL

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, pendant toute la durée des travaux, un ralentissement des trains à 40 km/h est instauré sur toute la longueur du tunnel.

Les signaux de ralentissement correspondants sont posés et entretenus par les soins et aux frais de la S.N.C.B.



### 2.3. DISPOSITIF D'ANNONCE AUTOMATIQUE DES TRAINS

Pour garantir la circulation des trains, l'adjudicataire installe un dispositif d'annonce automatique des trains, enclenché par des contacteurs placés de part et d'autre du tunnel sous une ou sous les deux files de rails de la (des) voie(s) en service.

Pendant les heures de travail, les deux contacteurs commandent, par l'intermédiaire de relais, le fonctionnement de sirènes et le clignotement du dispositif d'éclairage dont il est question en 2.1 ci-avant, à raison de 1 cycle/sec. En dehors des heures de travail, la sirène et le dispositif de clignotement sont mis hors service. Le nombre et l'emplacement des sirènes sont tels que ces dernières sont entendues distinctement par tout le personnel sur chantier.

Le clignotement doit se produire dès le passage du premier essieu d'un convoi sur un des contacteurs et durer jusqu'au passage du dernier essieu de ce convoi sur l'autre contacteur.

Le dispositif est conçu en tenant compte du fait que d'autres convois peuvent influencer le premier contacteur alors que le premier convoi n'a pas encore franchi totalement le second contacteur.

Le dispositif est totalement indépendant des moyens d'alimentation et de signalisation de la S.N.C.B., agréé par un organisme de contrôle reconnu et soumis à l'accord préalable de la S.N.C.B.

La distance entre les contacteurs et les têtes du tunnel est calculée sur base d'un délai minimal de dégagement de 18 secondes, de la vitesse réduite à 40 km/h dont il est question en 2.2 ci-avant et de la vitesse de la ligne qui est mentionnée aux documents d'adjudication.

(+)

Il est entendu que la présence de ce dispositif ne peut pas justifier un empiètement dans le gabarit d'obstacles de la (des) voie(s) en service, sauf empiètement temporaire dûment autorisé.

338.

Page 16.

Le dispositif est maintenu en parfait état de fonctionnement.

Dès qu'une anomalie est constatée, la S.N.C.B. est en droit d'exiger l'arrêt du chantier dans le tunnel.

(+) La fourniture, la pose, l'entretien et la dépose de ce dispositif d'annonce font l'objet d'un poste séparé au métré.

1979.



## 2.4. DISPOSITIFS DE COUVERTURE D'UN OBSTACLE EN CAS D'EMPIETEMENT IMPREVU OU DE MENACE D'EMPIETEMENT DANS LE GABARIT DE LA (DES) VOIE(S) EN SERVICE DANS LE TUNNEL

### 2.4.1. SIGNAUX FIXES SITUES DE PART ET D'AUTRE DU TUNNEL

La S.N.C.B. installe et entretient à ses frais pour chacune des phases intéressant les travaux à la voûte du tunnel:

- (+) — un signal d'arrêt à chaque tête du tunnel, à des emplacements précisés aux documents d'adjudication;
- un commutateur placé dans une armoire à chaque tête du tunnel.

La manœuvre de l'un ou l'autre de ces commutateurs met les signaux précités à l'arrêt, (voir 2.4.4. ci-après: „Utilisation des dispositifs de protection mis en place”);

- des câbles de pontage des circuits de voie répartis tous les 20 mètres ou situés devant chaque niche du tunnel, suivant précisions données par le fonctionnaire dirigeant au moment des travaux.

Une des griffes de chaque câble est fixée à l'un des rails, l'autre est libre et est protégée par un sachet en matière plastique.

La mise en contact sur l'autre rail par fixation de la griffe libre met également les signaux précités à l'arrêt (voir 2.4.4 ci-après: „Utilisation des dispositifs de protection mis en place”).

### 2.4.2. SIGNAUX MOBILES D'ARRET

a) A chaque tête du tunnel, dans la première niche rencontrée le long de la (des) voie(s) en service :

- la S.N.C.B. fournit :
  - 2 drapeaux rouges;
  - 3 pétards;

- l'adjudicataire fournit:
  - 2 lampes électriques rouges à double face, sur batterie;
  - 1 lampe électrique rouge sur secteur;
  - 1 prise de courant alimentée par le secteur.
- b) Tous les 20 mètres à l'intérieur du tunnel, l'adjudicataire fournit:
  - 1 lampe électrique rouge sur secteur;
  - 1 prise de courant alimentée par le secteur.
- c) Sur les wagons ou échafaudages montés sur lorrys et utilisés pour la démolition, l'adjudicataire fournit 2 lampes électriques rouges, à double face, sur batterie.

#### 2.4.3. TELEPHONES EN VUE D'AVERTIR LES SERVICES D'EXPLOITATION DE LA S.N.C.B.

(+) La S.N.C.B. place et entretient à ses frais un téléphone de secours à chaque tête du tunnel. Les documents d'adjudication précisent les emplacements des autres téléphones existants ou que la S.N.C.B. fait installer provisoirement.

L'adjudicataire installe un téléphone dans la loge du chantier.

#### 2.4.4. UTILISATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION MIS EN PLACE

Dès qu'un empiètement ou une menace d'empiètement survient, le personnel de l'adjudicataire a pour obligation d'effectuer immédiatement et le plus rapidement possible les opérations suivantes dans l'ordre chronologique indiqué:

- a) fixer l'extrémité libre d'un des câbles de pontage au rail non raccordé;
- b) placer une lampe électrique rouge alimentée par le secteur ou sur batterie, de part et d'autre du point dangereux à 100 m de celui-ci;

- c) se précipiter dans chaque sens au devant des trains, à l'extérieur du tunnel, avec une lampe rouge, ou le jour, un drapeau rouge et l'agiter vivement en cas d'arrivée d'un train;
- d) à chaque tête du tunnel, actionner le commutateur de pontage des circuits de voie;
- e) se rendre jusqu'à 400 m des têtes du tunnel et placer trois pétards sur le rail, à 10 m l'un de l'autre, attendre l'arrivée d'un train et présenter à ce dernier le drapeau ou la lampe rouge;
- (+) f) prévenir par téléphone la gare indiquée au cahier spécial des charges en décrivant aussi exactement que possible la nature de l'incident.

#### 2.4.5. VERIFICATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION MIS EN PLACE

Quotidiennement, du lundi au vendredi, ainsi que les samedis et dimanches où le chantier est en activité, le délégué de la S.N.C.B. sur chantier vérifie, en compagnie du responsable désigné par l'adjudicataire, la présence et le bon fonctionnement des dispositifs de protection.



## 2.5. INSTRUCTIONS PARTICULIERES POUR LE PERSONNEL DE L'ADJUDICATAIRE

### 2.5.1. INITIATION DU PERSONNEL DE L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire informe régulièrement tout le personnel appelé à travailler à l'intérieur du tunnel des dispositions reprises au présent chapitre.

Il donne à ce personnel les consignes précises sur les tâches lui assignées en cas d'incident.

### 2.5.2. NOMBRE DE PERSONNES A PIED D'ŒUVRE DANS LE TUNNEL

Le nombre de personnes présentes dans le tunnel en cas de travaux doit être au minimum de 6 (six).

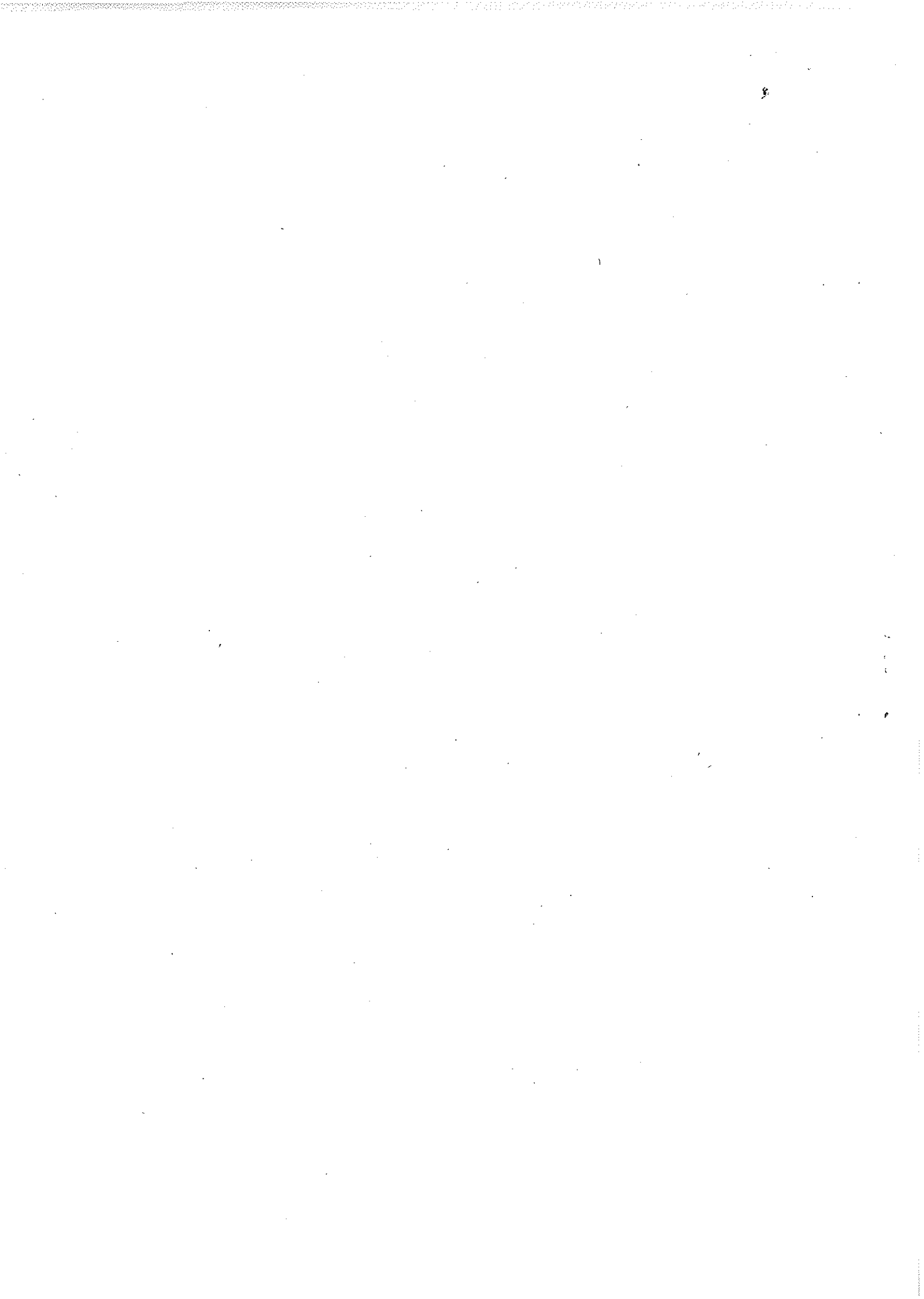
### 2.5.3. VEILLEUR

Pendant toute la durée d'exécution des travaux faisant l'objet de cet article 338.2., l'adjudicataire assure en permanence, en dehors des heures de travail, la présence, à ses frais, d'un veilleur.

Ce dernier déclenche le dispositif de protection dont question au 2.4.4. ci-avant s'il constate un empiètement dans le gabarit d'obstacles de la (des) voie(s) en service (par ex.: chute de matériaux de la voûte ou du terrain encaissant dans la voie, effondrement ou déplacement d'échafaudages, etc.) ou si, à la suite de certaines constatations, il craint un incident pouvant entraîner un empiètement dans le gabarit d'obstacles (par ex.: chute limitée de petits matériaux ou de décombres dans la voie, déformation ou affaissements d'échafaudages, craquements, etc.).

(+) Après tout déclenchement du dispositif de protection, le veilleur prévient par un des téléphones repris au 2.4.3. ci-avant, le service de la S.N.C.B. indiqué au cahier spécial des charges.

En cas d'extinction de l'éclairage dont question au 2.1. ci-avant, le veilleur procède immédiatement à une inspection du tunnel.



## 2.6. EQUIPEMENTS DE VISITE

L'adjudicataire tient, à la disposition du personnel de la S.N.C.B., six équipements complets comprenant imperméables, salopettes, chaussures de sécurité, casques légers et lampes de poche.

L'adjudicataire assure le nettoyage, l'entretien et le renouvellement de ces équipements.





**3****EXECUTION DES TRAVAUX**

Les dispositions reprises ci-après complètent celles du chapitre 339.

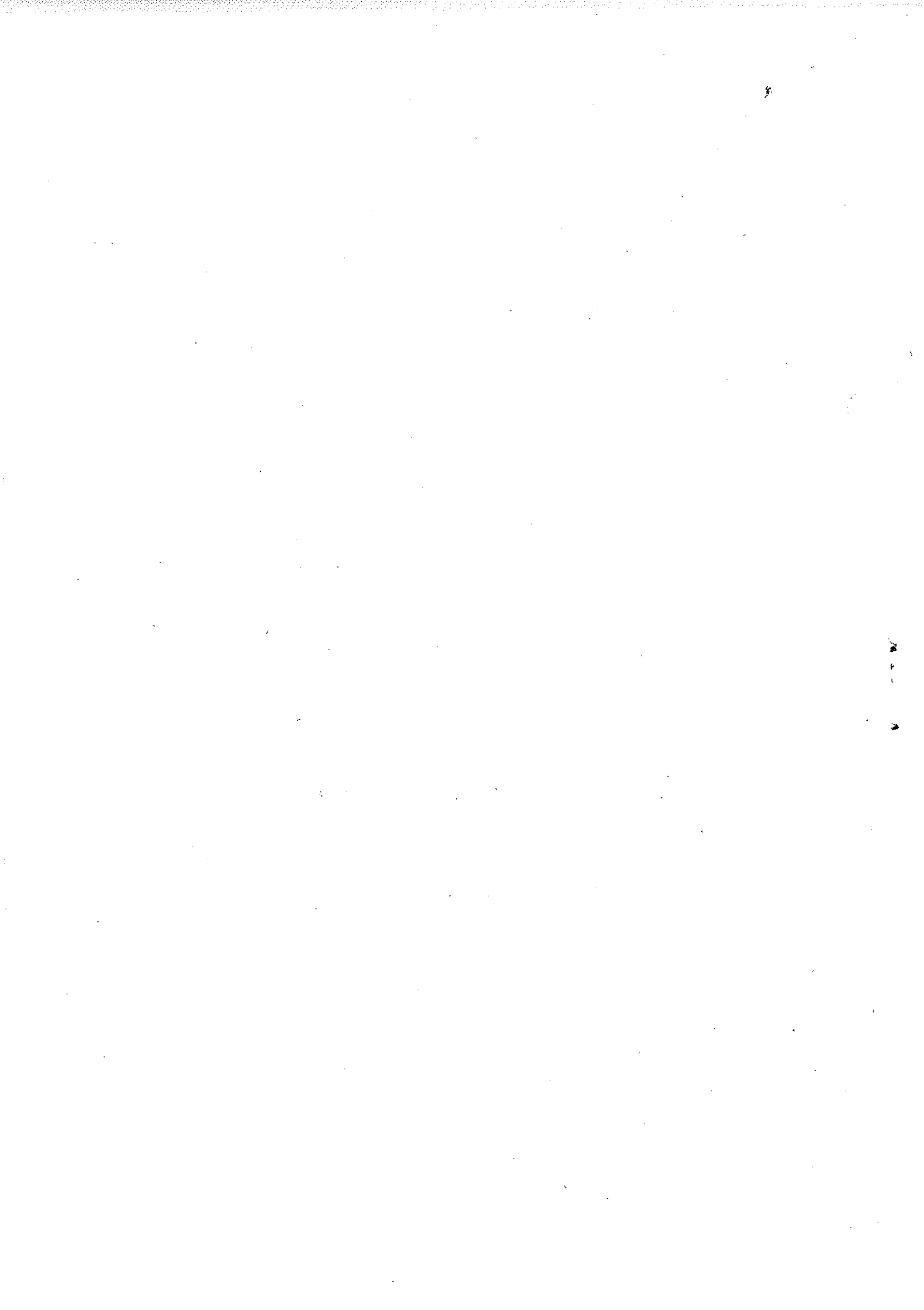
**3.1. GENERALITES**

Les travaux de démolition, de sablage, de gunitage et de projection de béton à proximité de la (des) voie(s) en service sont interdits au moment du passage des trains sauf si des moyens de protection adéquats sont mis en œuvre par l'adjudicataire à ses frais.

(+) Les maçonneries démolies sont remplacées par un voile en béton projeté (selon 339.4.) ou coulé sur place (selon 339.3.5.) si les documents d'adjudication l'autorisent.

(+) La démolition de chaque tranche de voûte et le remplacement de la maçonnerie démolie par un voile en béton sont exécutés dans un délai maximal de cinq jours de calendrier. Ce délai est de rigueur. Une pénalité est prévue à l'article 48 § 2 de la deuxième partie du cahier spécial des charges.

Les travaux de démolition ne peuvent être effectués qu'avec un matériel ne soumettant pas à vibration l'ensemble de la section transversale du tunnel et/ou une partie du terrain encaissant. A cet effet, sauf dérogation accordée après essai par le fonctionnaire dirigeant, seuls sont autorisés les moyens manuels de démolition jusqu'au marteau-piqueur d'une masse maximale de 35 kg.



### 3.2. ARMATURES HORIZONTALES DES VOILES EN BETON

Afin d'assurer la liaison entre les différentes tranches, l'adjudicataire met en œuvre des armatures ayant une longueur supérieure à la largeur des tranches. Seules, les extrémités des armatures lisses peuvent être repliées provisoirement contre les maçonneries adjacentes.

Cette longueur est d'au moins 3,50 m pour une tranche de 3 m.

Lorsque la longueur d'une tranche de démolition est réduite à moins de trois mètres, la longueur des armatures est réduite en conséquence mais le recouvrement de 25 cm à chaque extrémité est maintenu. L'adjudicataire ne peut pas prétendre à indemnité du fait de cette réduction de longueur.



### 3.3. INJECTIONS

(+) Le métré prévoit, le cas échéant, des postes distincts suivant le type d'injection. On distingue :

- a) **Des injections de consolidation** des maçonneries maintenues et du terrain encaissant, à réaliser avant exécution des travaux de démolition sur l'entièreté du tunnel.
- b) **Des injections d'étanchéité**, à réaliser aux endroits à indiquer par le fonctionnaire dirigeant après exécution des travaux.

Les injections sont réalisées comme stipulé en 339.4.



### 3.4. ASSECHEMENT DES MACONNERIES

#### 3.4.1. SAIGNEES DANS LA VOUTE

(+) Le travail comprend la réalisation de saignées transversales dans la maçonnerie de l'intrados de la voûte, complétées éventuellement par des saignées latérales obliques, aux endroits indiqués aux plans ou fixés sur place par le fonctionnaire dirigeant, les faces latérales des saignées étant réalisées par sciage.

(+) Les documents d'adjudication précisent la section des saignées.

#### 3.4.2. FORAGES D'APPEL D'EAU

(+) Le travail comprend la réalisation de forages traversant toute l'épaisseur de la voûte ou des parois, exécutés perpendiculairement à la voûte ou aux piédroits, aux endroits indiqués aux plans ou fixés sur place par le fonctionnaire dirigeant soit :

- dans les saignées exécutées dans la voûte (selon 3.4.1);
- à des endroits isolés, en dehors des saignées.

(+) Les documents d'adjudication précisent le diamètre des forages.

(+) Font l'objet de postes distincts au mètre :

- les forages exécutés dans les saignées;
- les forages exécutés en dehors des saignées;

dans ce dernier cas, le travail comprend également la fourniture et le scellement d'une manchette crépinée en polyéthylène, d'une longueur égale à celle du forage augmentée d'une saillie de 5 cm côté intérieur du tunnel.

### 3.4.3. GAINES DANS LES SAIGNEES

Le travail comprend la mise en œuvre de gaines, leur fixation dans les saignées et l'obturation de celles-ci au moyen de mortier, y compris les pièces spéciales et les raccords pour les branchements.

- (+) Les documents d'adjudication précisent la nature et les dimensions des gaines.

### 3.4.4. DESCENTES D'EAU DANS LES PIEDROITS

Le travail comprend :

- la réalisation de saignées verticales prolongeant les saignées transversales de la voûte (selon 3.4.1.), de même section que celles-ci, les faces latérales de ces saignées étant également réalisées par sciage;
  - la mise en œuvre de tuyaux de descente, leur fixation et leur raccord aux gaines et aux caniveaux d'évacuation,
- (+) selon indication des documents d'adjudication.



### 3.5. CAPTAGE DE SOURCE

Le travail comprend :

- (+) — la réalisation d'une saignée de section indiquée aux documents d'adjudication, à l'emplacement de la source et sous celle-ci, dans les maçonneries de la voûte et du piédroit; les faces latérales de la saignée étant réalisées par sciage;
- (+) — la mise en œuvre de tuyaux, de nature et de section définies aux documents d'adjudication, y compris coudes et pièces spéciales; le cas échéant, leur fixation dans la saignée et l'obturation de la partie de celle-ci située au-dessus du piédroit au moyen de mortier;
- le raccordement au caniveau d'évacuation.



### 3.6. NICHERS

#### 3.6.1. ETABLISSEMENT

Le travail comprend :

- la démolition de maçonneries de toute nature et de roches;
- l'étañonnement provisoire des cavités ainsi créées;
- le bétonnage du linteau, du plafond, des piédroits et du radier.

(+) Les documents d'adjudication précisent :

- le nombre, les dimensions et les emplacements des niches;
- les caractéristiques du linteau, du plafond, des piédroits et du radier.

#### 3.6.2. AGRANDISSEMENT

##### a) En profondeur.

Le travail comprend :

- la démolition de maçonneries de toute nature et de roches;
- l'étañonnement provisoire;
- le bétonnage du plafond, des nouveaux piédroits et radier.

(+) Les documents d'adjudication précisent :

- le nombre et l'emplacement des niches à agrandir;
- la profondeur à réaliser;
- les caractéristiques du plafond, des piédroits et du radier.

##### b) En largeur.

Le travail comprend :

- la démolition de maçonneries de toute nature et de roches;
- l'étañonnement provisoire;
- le bétonnage du nouveau linteau, d'un ou de deux nouveaux piédroits selon le cas, du plafond et du radier.

338.

Page 36.

(+)

Les documents d'adjudication précisent :

- le nombre et l'emplacement des niches à agrandir;
- la largeur à réaliser;
- les caractéristiques du nouveau linteau, du plafond, du ou des nouveaux piédroits et du radier.



