

7. RECRUTEMENT DU PERSONNEL D'EXPLOITATION

La nature des tâches d'exploitation permet de définir les qualités requises.

Rappelons que si les tâches sont similaires dans tous les pays, les personnes qui en sont chargées n'appartiennent pas nécessairement au même organisme dans chaque pays. Toutefois, la compétence et les aptitudes requises doivent être identiques.

³ Selon les différentes réglementations nationales, une présence sur le site 24/24 requiert 5 à 7 personnes pour couvrir un poste.

7. RECRUITMENT OF OPERATION STAFF

The operating tasks have to be considered to define the required qualities.

Tasks are similar in all countries but people in charge of doing them are not necessarily belonging to the same body in each country. However the skills and the performance necessary of people have to be the same.

⁵ According to the different National regulations, an on-site presence 24 hours per day requires 5 to 7 persons to cover one position.



Il convient également de prendre en compte les caractéristiques spécifiques de (des) l'ouvrage(s) à gérer :

- nombre et complexité des équipements,
- nature et densité du trafic,
- type d'ouvrage (urbain ou non urbain, un ou deux tubes, etc.),
- tunnel frontalier,
- etc.

Quel que soit le domaine d'activité, le recrutement d'un personnel de qualité ne peut être envisagé que si :

- les tâches de chaque poste à pourvoir sont définies aussi précisément que possible ;
- les qualités et l'expérience requises sont clairement identifiées.

Les exigences précédentes sont à respecter, que le personnel soit employé directement ou qu'il s'agisse de sous-traitants.

► 7.1 RECRUTEMENT DU PERSONNEL CHARGÉ DU CONTRÔLE

7.1.1 Opérateurs trafic

Tâche A : Gérer le trafic dans des conditions normales, en cas de travaux d'entretien ou pendant des événements mineurs

Ceci comprend :

- surveiller le trafic à l'intérieur du tunnel et à proximité ;
- détecter tout événement pouvant mettre la sécurité des usagers en danger ;
- appliquer les procédures d'exploitation pour assurer un bon niveau de sécurité.

Compétences :

- être vigilant et capable de rester en alerte même pendant les périodes de faible activité ;
- être capable d'agir de façon adéquate en situation de stress ;
- être capable de prévoir les conséquences de ses actions; sur la base des informations qu'il reçoit anticiper les effets des actions prises sur le trafic ;
- avoir un sens prononcé des responsabilités et être intègre ;

It is also advisable to consider the specific characteristics of the structure(s) that must be managed:

- number and complexity of the facilities;
- traffic nature and density;
- characteristics of the structure (urban or non urban, one or two tubes etc.);
- border tunnel;
- etc.

Whatever field of activity, the recruitment of quality staff can be considered only if:

- the tasks and roles in relation to the position to be filled are defined as precisely as possible;
- the required qualities and expertise are clearly identified.

The same characteristics are required whether the staff are directly employed or sub-contractors.

► 7.1 RECRUITING OPERATING STAFF

7.1.1 Traffic operators

Task A: to manage traffic in normal situation, during maintenance and during common minor events.

This includes:

- surveillance of traffic inside the tunnel and around it;
- detecting any event that may endanger the users safety;
- using traffic management procedures to maintain safety standards.

Skills:

- must be vigilant and able to remain alert even during times of low activity;
- must be able to perform adequately under pressure;
- must be able to foresee the consequences of his actions; based on the information on his terminal, anticipate the effects of any actions taken on the traffic;
- must have a strong sense of responsibility and integrity;



- être décisif (réponse rapide et ferme) ;
- être tenace (une fois qu'une décision est prise, s'y attacher jusqu'à ce que le but soit atteint, mais aussi être capable de reconsidérer une décision en cas de nouvelles informations) ;
- avoir une attitude courtoise et le sens du service ;
- être un bon communicant.

Les opérateurs trafic doivent :

- communiquer clairement et de manière concise ;
- utiliser les outils et les systèmes de contrôle disponibles pour comprendre rapidement les informations et prendre des décisions ;
- être capables d'anticiper ;
- rendre compte/enregistrer toutes les actions qu'ils engagent et les décisions qu'ils prennent.

Ils doivent aussi avoir une connaissance précise des équipements et des fonctions assurées par les systèmes de commande/contrôle. Il est important qu'ils connaissent et fassent confiance aux personnes avec qui ils communiquent par radio, téléphone ou autres moyens. Ceci peut être difficile à atteindre alors que les compétences techniques sont plus faciles à acquérir. Il n'y a pas besoin d'être un ingénieur ni même d'avoir des qualifications spécifiques, mais il est nécessaire d'avoir la capacité de comprendre le langage technique propre à un tunnel moderne.

Les connaissances techniques requises dépendent de la complexité des équipements du centre de contrôle. Si le contrôle des équipements du tunnel et la détection des dysfonctionnements ou des incidents se fait surtout par l'intermédiaire d'une interface très conviviale il n'y a pas besoin d'avoir de grandes connaissances techniques. Toutefois il faut avoir une notion du caractère critique de certains systèmes vis-à-vis de la sécurité du tunnel pour comprendre les informations qui sont transmises, cela permet de prendre une décision quant à l'urgence de la situation et au besoin de déclencher les procédures d'urgence.

En cas d'incidents de trafic, une bonne compréhension des exigences, associée à une bonne pratique, est requise pour pouvoir activer rapidement des séquences d'alarme, de protection du tunnel lui-même et de ses accès.

En cas de situation particulière (densité de trafic élevée, tunnel de grande longueur, densité très élevée d'équipement, etc.), il est cependant préférable de choisir un personnel de niveau technique élevé, connaissant si possible une langue étrangère (anglais ou langue du pays voisin pour les tunnels situés près d'une frontière).

- must be decisive (rapid and resolute response);
- must be tenacious (once a decision is made, stick with it until goal is reached, but must also be able to reconsider decision in case of new information);
- must have a customer friendly attitude aimed at providing service;
- must be a good communicator.

Traffic operator has:

- to be clear and concise in communications;
- to use available tools and tunnel control equipment to quickly assimilate and interpret information and make judgments;
- to be able of anticipation skill;
- to report/record all actions and decisions.

They need also to have clear knowledge of the equipment and functions which the monitoring/control tools command. If possible they need to know and have confidence in the people who communicate with them via radio, telephone and other means. This can be a difficulty, technical capabilities are easier to assess. It is not really necessary to be an engineer or even have any specific qualifications but it is necessary to have the capabilities to understand technical language involved in a modern tunnel.

The level of technical knowledge required depends on the technological layout of the control centre. If controlling the tunnel equipment and detecting malfunctions or incidents is largely done via a user-friendly interface, there is usually no need to have detailed technical knowledge. However, some insight into the technical specifics and their criticality in respect of tunnel safety is required to help in understanding the information provided by the detection equipment, making a decision about the urgency of response and the need for implementing emergency procedures.

A good understanding of the requirements, supported by good practice, is required for the rapid deployment of advance warning signs and site protection appropriate to the tunnel itself and its approaching roads to deal with traffic incidents.

For special situations (high density traffic, long tunnel, very high density of equipment, etc.) however, it may be preferable to choose staff of a higher technical level, if possible with the knowledge of a foreign language (English or the language of the neighbour country for tunnels near a border).



Enfin, il faut signaler que, pour les tunnels traversant des frontières nationales, il doit être obligatoire de connaître les langues de chaque pays, quel que soit le diplôme de l'opérateur.

Tâche B : traiter les événements importants ou critiques à partir du centre de contrôle

Cela comprend :

- le contrôle direct ou indirect des équipements du tunnel pour aider à l'évacuation des usagers et la gestion de tout incident ;
- la préparation des accès pour les services de secours et des itinéraires d'évacuation ;
- la communication avec les usagers pour les aider et les guider dans leur cheminement ;
- l'alerte et, dès leur arrivée, l'aide au personnel de première intervention et aux services de secours ;
- l'enregistrement de toutes les actions prises pendant l'incident.

Compétences :

- être capable d'assimiler et d'interpréter rapidement les informations ;
- être capable d'agir de façon adéquate en situation de stress ;
- être décisif (réaction rapide et résolue) ;
- être capable de communiquer avec les autres personnels d'intervention, les services de secours et les usagers de façon claire, décisive, persuasive et calme ;
- assurer ses responsabilités et respecter celles des autres ;
- favoriser la prise en compte de l'expérience pour améliorer ses performances (y compris l'aptitude à reconnaître les situations où un incident est "presque" survenu et à en tirer les leçons).

Qualités personnelles

Un opérateur trafic doit garder la «tête froide», c'est-à-dire penser de façon claire, être sûr de ses décisions, bien contrôler son stress et avoir un sens aigu des responsabilités. Ces qualités personnelles sont au moins aussi importantes selon le niveau de formation. Cependant, compte tenu du niveau technique des installations, il est probable que l'on disposera d'un personnel dont le profil sera à prédominance technique.

On peut déterminer la capacité de résistance au stress par des entretiens et des tests ; cette partie du processus de recrutement peut être réalisée par une société

Finally, it should be noted that for tunnels crossing national borders it should be compulsory to know the languages of each country, whatever the diploma level of the operator may be.

Task B: to handle important or critical events from the Control Centre.

This includes:

- directly or indirectly controlling tunnel equipment to support escape and incident response;
- preparing access for rescue services and preparing escape route;
- communicating with tunnel users to help them and to guide escape;
- alerting and, upon their arrival, assisting incident response staff and rescue services;
- recording the incident and all actions taken.

Skills:

- must be able to quickly assimilate and interpret information;
- must be able to perform adequately under pressure;
- must be decisive (rapid and resolute response);
- must be able to communicate with other incident response staff, rescue services and tunnel users in a clear, decisive, persuasive and calm manner;
- must respect own and others competences and responsibilities;
- must have positive attitude towards improving performance based on experience. (Including the ability to recognize and learn from 'near miss' situations).

Personal Qualities:

A traffic operator should be 'cool headed', that is to be clear thinking and decisive with good stress control and a high sense of responsibility. These personal qualities are at least as important as the standards of training. However, due to the technical level of the installed facilities, it is likely that staff profiles with a technical predominance must be available.

Stress resistance can, more or less, be determined with specialized interviews and tests; this part of recruitment process can be done by a specialized company.



spécialisée. Si cela est possible, il est bien de recruter un opérateur trafic parmi les autres agents du personnel d'exploitant (agents de maintenance, patrouilleurs, etc.) si ces derniers ont acquis une bonne connaissance des installations.

Niveau de connaissance requis :

Les qualités personnelles que doit posséder un opérateur trafic sont très importantes. Cependant, compte tenu du niveau technique des équipements, il semble préférable de rechercher des profils à dominance technique.

Le tableau ci-dessous montre, pour différents niveaux de connaissance, les avantages et inconvénients propres à chacun d'eux. Le niveau de référence est celui correspondant à la dernière année d'école avant l'université⁴.

Figure 8 - Avantages/inconvénients des niveaux de connaissance requis

Niveau de connaissance (technique)	Avantage(s)	Inconvénient(s)
Faible	Supporte mieux une activité monotone et peu compliquée	La formation peut être longue. Susceptible d'avoir besoin d'une formation technique. Difficultés possibles pour comprendre le fonctionnement des équipements et pour anticiper les conséquences de ses actions.
Moyen (Niveau de référence)	Bon niveau pour gérer les équipements existants Formation pas trop longue	Peut avoir besoin d'un responsable décider (en cas d'incident majeur)
Élevé	Formation très rapide Très bon niveau pour gérer les équipements existants ainsi que pour comprendre et anticiper les conséquences de ses actions.	Le travail peut devenir rapidement monotone. Risque de changement fréquent de personnel.

⁴ Les problèmes posés par un niveau élevé d'éducation ne concernent pas exclusivement les connaissances techniques

Pour les opérateurs trafic le niveau optimal de connaissances techniques qui convient le mieux sur le long terme semble être le niveau moyen parce qu'il permet :

- de comprendre le rôle et les conditions d'utilisation de tous les équipements installés ;

⁴ Ce niveau est habituellement atteint en Europe à l'âge de dix-huit ans.

If possible, it can be beneficial to recruit operators among other categories of workers that have obtained by experience a good knowledge of the installations.

Required Level of Knowledge:

The personal qualities that a tunnel operator has to possess are so important. However, considering the technical level of the tunnel equipment it seems preferable to look for profiles with technical dominance.

The table below shows, relative to various levels of knowledge the advantages or the disadvantages appropriate for each of them. The reference level is the level corresponding to the last year of school before going to the University⁶.

Figure 8 - Advantages/Disadvantages of various levels of knowledge

Knowledge level (technical)	Avantage(s)	Disadvantage(s)
Low	More resistant to tedious and low level activity	Training can be long. Likely to need technical training. Some possible difficulties to understand how equipment works and anticipate consequences of actions.
Medium (Reference level)	Good level to manage existing equipment. Training not too long.	May need a decisive leader (in case of major incident).
High	Training very quick. Very good level of manage existing equipment and to understand and anticipate physical consequences of actions.	The job can rapidly become monotonous. Risk of high turnover.

⁶ The problem with high level education is not exclusive of technical knowledge

For tunnel operators the optimum technical knowledge level which best meets the job requirements, seem to be the medium level over the long term because it allows:

- an understanding of the function and operation of all the installed equipment;

⁶ Usually in Europe, this level is reached at the age of about eighteen.



- d'être capable d'utiliser pleinement les équipements ;
- de connaître suffisamment bien les performances de l'ensemble des systèmes (par ex. ventilation, pompage) pour prévoir et anticiper les conséquences des actions de contrôle.

7.1.2 Responsable du trafic

Comme les opérateurs trafic, le responsable du trafic doit être réfléchi (pour donner ses instructions au personnel et utiliser les logiciels de trafic), calme, résistant au stress (pour pouvoir faire son travail pendant un incendie ou une autre urgence, précis (pour faciliter le dialogue avec les services d'urgence pour la préparation des plans et procédures ainsi qu'en cas d'urgence).

Le responsable de trafic a besoin de ces qualités, mais il a aussi besoin de qualités d'organisation et d'anticipation (pour être capable de visualiser les scénarios et assurer la coordination entre plusieurs services).

Cependant, compte tenu du niveau technique des équipements installés, il est probable que l'on devra disposer d'un personnel à profil technique.

7.1.3 Opérateurs techniques

Tâche : Gérer l'ensemble des systèmes et équipements qui contribuent à la sécurité et au fonctionnement du tunnel en exploitation normale, en exploitation dégradée (par exemple pendant des travaux d'entretien et/ou des essais) et en situations d'urgence par les actions suivantes :

- garantir des performances suffisantes pour toutes les installations techniques ;
- alerter l'opérateur trafic en cas de défauts pouvant affecter l'exploitation ou la sécurité du trafic en conditions normales ou en situations d'urgence ;
- alerter le personnel de maintenance si une intervention d'urgence ou une réparation est nécessaire ;
- rester en liaison avec le personnel de maintenance pour planifier et réaliser l'entretien et les tests des équipements, y compris le diagnostic des défauts ;
- commander et assurer un fonctionnement correct des équipements dans toutes les situations d'urgence (par ex. panne d'alimentation électrique, embouteillage, accident, incendie, fuite), y compris la réalisation régulière d'essais ;
- prendre le contrôle partiel ou total des équipements en cas de défaillance des systèmes de contrôle automatiques, dans toutes les situations.

- the ability to make full use of all equipment;
- an understanding of the full potential of all systems (e.g. ventilation, pumping) sufficiently well to be able to predict and anticipate the consequences of control actions.

7.1.2 Traffic manager

Like the traffic operators the traffic manager has to be thoughtful (to instruct staff and use traffic software), calm, stress resistant (to be able to do his/her job during a fire or other emergency as well as in normal conditions), and precise (to optimize the information exchange with the emergency services in the preparation of emergency plans and procedures and in case of any emergency event).

The traffic manager needs these qualities but he needs also qualities for organization and structural thinking (to be able to visualize scenarios and to ensure co-ordination between several services).

However, due to the technical level of the installed facilities, it is likely that staff profiles with a technical knowledge must be available.

7.1.3 Technical operator

Task: to manage all of the systems and equipment which support the safety and functionality of the tunnel during all normal full operation, pre-planned restricted operation (for example during maintenance and/or testing) and during any kind of incident or emergency. This includes:

- monitoring the efficient and effective performance of all technical installations;
- alerting traffic operator staff of any defects or deficiencies which could adversely affect traffic operation or safety in normal conditions or emergency response conditions;
- alerting maintenance staff if any (urgent) maintenance or repair is required;
- liaising with maintenance staff in planning and carrying out systems and equipment maintenance and testing, including fault diagnosis;
- monitoring and ensuring the correct response of systems equipment in all types of emergency situations (e.g. power supply failure, traffic congestion, accidents, fires, spillages), this will include regular simulated emergency testing;
- taking over partial or full control of tunnel systems and equipment in the event of failure of automatic control systems, under any conditions.



Connaissances requises :

Ces personnes doivent avoir une bonne connaissance des systèmes techniques dans leur ensemble, cela concerne notamment l'alimentation et la distribution en énergie électrique (normal et secours), ventilation et désenfumage, éclairage, systèmes de contrôle et commande (SCADA) et systèmes de communication et d'alarme.

Ils doivent avoir une compétence technique suffisante pour comprendre le rôle et le fonctionnement des équipements (en particulier ventilation, désenfumage et pompage). En cas de défauts sur un équipement quel qu'il soit et où qu'il soit, ils doivent pouvoir estimer les conséquences afin d'établir un diagnostic pertinent et engager les actions nécessaires.

Les opérateurs techniques doivent posséder des qualités psychologiques comparables à celles des opérateurs trafic. Ils doivent pouvoir travailler pendant de longues périodes, en effectuant des tâches répétitives et fastidieuses de façon fiable et consciencieuse, sans souffrir des effets de la monotonie, tout en restant vigilants et capables de répondre rapidement et intelligemment à l'apparition de tout événement imprévu. Confrontés à des situations d'urgence, ils doivent rester calmes, confiants et doivent être capables de résister au stress.

► 7.2 RECRUTEMENT DU PERSONNEL DE MAINTENANCE

La technicité et la complexité des installations sont très diverses. Le personnel de maintenance doit donc être recruté selon :

- sa compétence technique et son niveau de responsabilités,
- la politique de sous-traitance retenue.

L'exploitant peut employer du personnel de maintenance ou sous-traiter l'ensemble des travaux. Le plus souvent il combine ces deux possibilités.

Les agents de maintenance doivent évidemment avoir le sens des responsabilités, être capables de travailler en équipe, engager des actions, mais leur compétence technique est prépondérante pour occuper un poste dans ce domaine

Required knowledge:

These persons need a wide knowledge of technical systems as a whole, including power supply and distribution (main and emergency), ventilation and smoke extraction, lighting, control and monitoring (SCADA) systems, and communication and alarm systems.

They require sufficient technical skills to understand the functionality of the systems and equipment, the working of the processes (particularly ventilation, smoke extraction and pumping) and the consequences of malfunction or failure in different equipment and different locations in order to make informed judgments, decisions and actions in the event of failures.

The technical operators need similar psychological qualities to the traffic operators. They must be able to work for long periods, carrying out repetitive, tedious tasks reliably and conscientiously, without suffering the effects of boredom, whilst remaining alert and able to respond quickly and intelligently to any change of conditions. Faced with emergency situations they must be cool, calm, confident and able to resist stress.

► 7.2 RECRUITING MAINTENANCE STAFF

Tunnel facilities have various complex and technical levels. The personnel responsible for maintenance therefore must be recruited according to:

- the technical level of the duties and responsibilities,
- the agreed sub-contracting policy.

The Tunnel Operating body may have its own directly employed maintenance staff or it may sub-contract all maintenance work. The most common situation is that there are two combinations.

Obviously the agents charged with maintenance must show a sense of responsibility, be able to work in teams, to take actions, but their technical skills are predominant among the criteria selected to fill a position in this field.



7.2.1 Agents de maintenance (de l'exploitant ou des sous-traitants)

Tâches : Entretenir la structure et les équipements du tunnel

Compétences :

- respecter toutes les règles de sécurité et les procédures lors d'interventions à l'intérieur du tunnel ;
- réaliser du travail correct avec rigueur. La qualité du travail est plus importante que sa vitesse d'exécution ;
- pouvoir faire le lien entre certains phénomènes et le niveau de sécurité global du tunnel (ou d'un équipement spécifique) ;
- comprendre l'environnement du tunnel et son impact sur les performances des équipements
- comprendre les facteurs qui affectent la fiabilité et détériorent les équipements (établir des diagnostics) ;
- être exhaustif, clair et précis dans la rédaction des rapports.

Connaissances requises :

Des connaissances techniques spécialisées sont nécessaires. Les équipements d'un tunnel sont extrêmement variés : alimentation en énergie, éclairage, ventilation, alarmes, contrôle-commande, surveillance, communications, etc. Plus les éléments de génie civil. La maintenance fait donc appel à des professions variées : électriciens, électromécaniciens, ingénieurs en électronique, ingénieurs de réseaux et spécialistes en génie civil. Depuis ces dernières années, les composants et les sous-ensembles électroniques sont de plus en plus présents dans les équipements de tunnel. Cela se fait dans une certaine mesure aux dépens des systèmes électromécaniques et conduit progressivement à réduire les activités liées à l'électromécanique au profit de nouvelles professions (gestionnaire de réseau, ingénieur en informatique industrielle, etc.). Dans certains domaines, en particulier en électronique, les évolutions technologiques, les nouveaux procédés de fabrication et les coûts favorisent une certaine évolution des interventions de maintenance, qui passent du concept « entretenir et réparer » à celui de « fonctionner jusqu'à la panne et remplacer ».

Les agents de maintenance ont normalement besoin de formation sur les équipements spécifiques du tunnel. Du début jusqu'à l'obtention du niveau requis, la formation sera différente pour chacun compte tenu des connaissances initiales et de l'expérience. Certaines formations doivent faire l'objet de remise à niveaux et de recyclages périodiques.

7.2.1 Maintenance operatives (directly employed or sub-contracted)

Tasks: Maintaining tunnel structural elements and equipment

Skills:

- must have the attitude to respect all safety regulations and procedures whilst working in the tunnel;
- capability for good and systematic work. Quality of work is more important than speed;
- ability to relate certain processes to the level of safety of the tunnel as a whole or to the level of safety of specific tunnel equipment;
- understanding of the tunnel environment and its affect on the performance of equipment;
- understanding of factors which affect reliability and deterioration of equipment and installations (diagnostics);
- be thorough, detailed and accurate in record keeping.

Required Knowledge:

A specialised technical knowledge is required. The facilities installed in a tunnel are extremely varied: power supplies, lighting, ventilation, monitoring, alarm, remote control, surveillance, communication, etc. Plus structural and civil elements. Consequently, maintenance involves various professional trades, such as: electrician, electro-mechanic, electronics engineer, systems engineer and civil works specialists. During recent years the electronic components and sub systems have increasingly been used in the tunnel engineering assets. This increasingly important presence of electronic components is to some degree at the expense of the electro-mechanic systems and leads progressively to the reduction of activities in relation to electro-mechanics to the benefit of new professions (network manager, industrial informatics engineer, etc.). In some areas, especially in electronic elements, changes in technology, materials and manufacturing techniques and economics are encouraging some change in maintenance procedures from 'maintain and repair' to 'run to fail and replace'.

Normally maintenance agents need special training courses on the specific equipment in the tunnel. The training from the beginning to the full capabilities condition will vary greatly, depending on initial knowledge and skill. Some training requires regular periodic refresher and updating.



7.2.2 Responsable de la maintenance (ou responsable technique)

La plupart des grands tunnels possèdent un tel responsable dans leur personnel. Mais il est aussi possible d'avoir recours à une personne extérieure.

Compte tenu du lien très étroit qui existe entre les opérateurs techniques et les agents de maintenance, il peut être extrêmement avantageux d'avoir un seul responsable pour encadrer ces deux catégories de personnel.

Tâches : gérer le génie civil et les équipements du tunnel, garantir en permanence une exploitation sûre en s'assurant que tout est bien surveillé, maintenu et contrôlé selon les normes appropriées.

Compétences:

- être capable d'animer et coordonner une équipe technique multi-compétences ;
- pouvoir gérer cette équipe efficacement au sein de l'ensemble du personnel d'exploitation.

Connaissances requises :

Le responsable de la maintenance (ou responsable technique) doit avoir une grande expérience dans toutes les disciplines techniques. Il doit connaître les interactions entre les différents ensembles qui composent certains systèmes complexes. Il doit :

- être capable de diriger et coordonner efficacement les agents de maintenance, y compris ceux qui ont des connaissances plus spécialisées ;
- avoir une compréhension claire de la structure globale des tunnels et des contraintes liées au tracé ou à l'environnement ;
- avoir une bonne perception des attentes des autres intervenants, y compris les usagers du tunnel, le personnel de gestion trafic, les équipes de dépannage, les équipes de première intervention, etc. ;
- être également conscient des conséquences potentielles d'une défaillance d'un équipement, tout particulièrement vis-à-vis de la sécurité des usagers et du personnel d'exploitation
- être un membre efficace de l'équipe de direction capable de faire connaître les besoins propres à la maintenance lors de l'élaboration de la politique d'exploitation.

7.2.2 Maintenance manager (or technical manager)

Most larger tunnels will have this role and responsibility within its own organization as a direct employee. However, it is possible to use an Agency arrangement.

Being mindful of the important close relationship between technical operators and the Maintenance staff, it can be very beneficial if one single overall maintenance (or technical) manager has full responsibility for and can effectively co-ordinate both of these functions.

Tasks: to manage the tunnel structure and equipment to ensure that it is monitored, maintained and controlled to proper standards and to provide safe tunnel operation at all times.

Skills:

- to be able to manage and coordinate a multi skill technical team;
- to be able to manage this team effectively within the wider needs of the whole tunnel operational team.

Required knowledge:

The maintenance (or technical) manager should have broad experience of all technical disciplines and how they interact and are interdependent in complex systems. He:

- must be able to effectively lead and co-ordinate teams, including others with more detailed specific knowledge and skills;
- must have a clear understanding of the overall physical infrastructure of the tunnels and any constraints, which are created by its layout or the environmental conditions;
- must have a clear understanding of the wider needs of others, including tunnel users, traffic management staff, breakdown recovery teams, emergency response teams, etc;
- must also be aware of the potential consequences of failure of equipment in particular regard to operational safety both for tunnels users and employees;
- must be an effective member of the overall tunnel senior management team and be able to communicate and represent the needs of technical operation and maintenance within top level organisational strategies and policies.



Lorsqu'il est nécessaire d'avoir recours à une entreprise pour construire un tunnel, une bonne solution peut être de proposer la maintenance du tunnel et/ou de ses équipements comme une option pendant la phase de construction. Le constructeur peut par exemple présenter une offre pour un contrat de maintenance d'une durée de 10 à 25 ans.

► 7.3 RECRUTEMENT DU PERSONNEL DE PREMIÈRE INTERVENTION

7.3.1 Patrouilleurs

Tâche : assister les services de secours extérieurs en commençant à traiter l'incident en tant que premiers arrivés sur le site.

Compétences :

- être capable de bien travailler malgré le stress ;
- rester vigilant ;
- être efficace ;
- bien communiquer.

Connaissances requises :

Le travail des patrouilleurs ne requiert aucune connaissance technique particulière. Comme pour les opérateurs tunnel, mais à un niveau plus faible, c'est davantage de qualités psychologiques (calme, capacité à bien communiquer, rigueur, vigilance) dont ils doivent faire preuve plutôt qu'une formation spécialisée. Ces qualités sont au moins aussi importantes que le niveau de formation. La condition physique est importante elle aussi.

Cependant, compte tenu du rôle des patrouilleurs, il semble plus judicieux de confier ce type de poste à des personnes qui ont acquis une expérience dans l'assistance ou ont travaillé avec des organismes en charge de missions de secours (secouristes, pompiers sur des sites industriels, etc.). Une connaissance sommaire des divers types d'incendie et de la lutte contre le feu est nécessaire, ainsi que l'utilisation des extincteurs et appareils d'assistance respiratoire.

7.3.2 Équipe médicale ou de lutte contre l'incendie

Tâche : lutter contre l'incendie et aider les usagers sur place (avant l'arrivée des services de secours).

Sometimes it is a good solution, if one is required to use a contractor, to have maintenance (of the tunnel and/or the equipments) as an option during the construction tender. For instance let the constructor also bid for a 10 – 25 years maintenance contract.

► 7.3 RECRUITING INCIDENT FIRST RESPONSE TEAM

7.3.1 Road patrollers

Task: to assist outside rescue services to initially handle the incident as first on the scene

Skills:

- must be able to perform adequately under pressure;
- must be alert;
- must be decisive;
- must be a good communicator.

Required knowledge:

The duties of the first response teams do not require any special technical knowledge. As for the tunnel operators, at a lower level, they must have more psychological qualities (cool, good communication ability, strictness, vigilance) than a person with more specialist training. These qualities are at least as important as the training level. Physical fitness is also important.

However, due to the formal nature of the agents' role, it seems more advisable to appoint agents already experienced in assisting or helping in rescue missions, working with organizations responsible for these activities (rescue personnel, industrial firemen, etc.). A very basic fire knowledge of fire types and fire fighting is required and use of hoses or extinguishers and breathing apparatus.

7.3.2 Fire or medical rescue team

Task: to fight against fire and to aid users on-site (before outside rescue services arrive).



Compétences :

- être entraîné et équipé pour combattre l'incendie ;
- être capable d'informer l'opérateur tunnel ;
- porter secours aux victimes des accidents de la route ;
- apporter une aide de base aux personnes malades ou blessées ;
- assister les usagers en cas d'évacuation à pied ;
- lutter contre les incendies et prévenir le risque d'incendie en cas d'accident ;
- requérir les moyens médicaux et autres renforts nécessaires ;
- toutes autres actions simples qui peuvent aider à préserver la vie jusqu'à ce que les services de secours professionnels arrivent.

Connaissances requises :

Il est rare que l'exploitant possède dans son personnel une équipe spécifique de secours médical et incendie. Lorsque une telle équipe est nécessaire, les compétences requises doivent être adaptées à la spécificité du tunnel.

Skills:

- must be trained and equipped to fight fire;
- must be able to give information to the tunnel operator;
- carry help to the victims of the road accidents;
- carry basic first aid to the persons taken by illness or injury;
- assist the users in case of evacuation on foot, fight against fires and prevent the risk of fire in case of accident;
- ask for the medical means and for the other necessary reinforcements;
- any other simple actions which could help preserve life until professional help arrives.

Required knowledge:

It is not very usual to have a specific fire or a medical rescue team belonging to the tunnel operator staff. When it is needed, the required knowledge and the capability have to be adapted to the specific nature of the tunnel.