
DRIEA-IF

Réaménagement des salles d'exploitation des Postes de Contrôle Trafic et Tunnels de la Région Ile de France

Réaménagement du PCTT de Nanterre

PROGRAMME TECHNIQUE et FONCTIONNEL DETAILLE

Référence du document	DRIEA_PCTT_Nanterre_PROG_v3.0_130104.docx
Version	3.0
Date	4 janvier 2013
Commentaires	Version finale
Rédigé par	AFI-MDE
Vérifié par	JLP-PBe
Statut	Pour approbation Client

PIXYS S.A. au capital de 152.600 Euros

2, rue des Bourets – 92150 – Suresnes - France

Tél. : +33 (0) 1 46 25 02 80 - Fax : +33 (0) 1 46 25 02 89 – www.pixys.fr

R.C.S. Nanterre B 420 862 229

VERSIONS

Version	Date	Auteur	Objet
1.0	29/05/2012	AFI-MDE	Version initiale
2.0	30/10/2012	JLP	Version prenant en compte les remarques DRIEA-IF
3.0	04/01/2013	AFI-MDE	Version finale

1 - GLOSSAIRE

Acronyme	Définition
ACROPOL	Système Radio numérique INPT de la police nationale
ANACT	Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail
BSPP	Brigade de Sapeurs Pompiers de Paris
CCT	Centre de Coordination du Trafic
CF/Cf	Courant Fort / Courant faible
CNAM	Conservatoire National des Arts et Métiers
C.N1	Cadre N1
COS	Commandant Opération Secours
CRS	Compagnie Républicaine de Sécurité
CRS-R	Compagnie Républicaine de Sécurité-Renfort
DAI	Détection Automatique d'Incident
DDSP	Directions Départementales de la Sécurité Publique
DIRIF	Direction des Routes d'Ile de France
EIR	Equipe Intervention Route
FAV	Feu d'Affectation de Voies
GTC	Gestion Technique Centralisée
HNO	Horaire Non Ouvré
HO	Horaire ouvré
INPT	Infrastructure Nationale Partageable des Transmissions
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
LCD	Liquid Crystal Display - affichage à cristaux liquides
MI	Mur d'Image

Acronyme	Définition
NF - ISO	Norme Française - Norme International Standardization Organization
NIP	Notes d'Intervention Préalables
OST	Opérateur Sécurité Trafic
OST-R	Opérateur Sécurité Trafic -Renfort
PAI	Point d'Accès Informatique
PCTT	Poste de Contrôle Trafic et Tunnels
PIS	Plan d'Intervention et de Sécurité
PMR	Personne à Mobilité Réduite
PMV	Panneaux Messages variables
PRA	Plan de Reprise d'Activité
RAU	Réseau Appel Urgence
RESCOM	PC de messagerie sécurisée
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SAPN	Société des Autoroutes Paris-Normandie
SIRIUS	Système d'Information pour un Réseau Intelligent aux Usagers
TDM	Technicien Diagnostic Maintenance
TDM-R	Technicien Diagnostic Maintenance Renfort
TMS	Troubles Musculo-Squelettiques
UC	Unité Centrale
UER	Unité d'Exploitation Routière

SOMMAIRE

1 - GLOSSAIRE.....	3
2 - PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME.....	8
2.1 PREAMBULE.....	8
2.2 MISSION DU MAITRE D'ŒUVRE.....	8
2.3 DOCUMENTS DE REFERENCES.....	10
2.4 CONTEXTE	10
2.5 OBJECTIF	12
2.6 PERIMETRE DE L'OPERATION	12
3 - PRESENTATION DU PCTT.....	14
3.1 LOCALISATION	14
3.2 AMENAGEMENT ACTUEL	16
3.3 PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS.....	17
4 - PROGRAMME FONCTIONNEL.....	18
4.1 MISSIONS.....	18
4.2 ORGANISATION.....	18
4.2.1 POLE DRIEA-IF.....	18
4.2.2 POLE CRS	19
4.2.3 ORGANISATION DE L'EXPLOITATION	20
4.2.4 LOCAUX A REAMENAGER.....	22
5 - PROGRAMME ARCHITECTURAL.....	24
5.1 PRINCIPE D'AMENAGEMENT RETENU	24
5.1.1 PLAN DE PRINCIPE D'AMENAGEMENT GLOBAL.....	24
5.1.2 VUES DE LA SALLE D'EXPLOITATION.....	25
5.2 DESCRIPTION DE LA SALLE D'EXPLOITATION	30
5.2.1 EQUIPEMENTS DE LA SALLE D'EXPLOITATION.....	32
5.3 DESCRIPTION DE L'ESPACE DE CRISE.....	34
5.4 DESCRIPTION DU LIEU DE VIE	34

5.5 DESCRIPTION DES VESTIAIRES	34
5.6 DESCRIPTION DES SANITAIRES	34
5.7 DESCRIPTION DU LOCAL REPRODUCTION.....	35
5.8 DESCRIPTION DE LA SALLE DE REUNION.....	35
5.9 BILAN DES SURFACES	36
<u>6 - PROGRAMME TECHNIQUE DETAILLE.....</u>	<u>37</u>
6.1 EXIGENCES GENERALES D'AMENAGEMENT	37
6.1.1 ECLAIRAGES.....	37
6.1.2 CHOIX DES MATERIAUX ET DES COULEURS.....	40
6.1.3 TRAITEMENT DES NUISANCES PHONIQUES.....	42
6.1.4 TRAITEMENT DES AMBIANCES THERMIQUES.....	44
6.1.5 REVETEMENT SOL.....	46
6.1.6 POSITION DE TRAVAIL.....	49
6.1.7 AMENAGEMENT DE L'ESPACE.....	52
6.1.8 CONTRAINTES D'ACCESSIBILITE ET DE SECURITE	54
6.2 FICHES TECHNIQUES PAR LOCAL	59
6.2.1 SALLE D'EXPLOITATION	59
6.2.2 ESPACE DE CRISE.....	64
6.2.3 LIEU DE VIE.....	67
6.2.4 VESTIAIRES.....	68
6.2.5 SANITAIRES.....	69
6.2.6 LOCAL REPRODUCTION	70
6.2.7 SALLE DE REUNION	71
<u>7 - PROGRAMME DE CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT.....</u>	<u>72</u>
7.1 PRECAUTIONS GENERALES	72
7.2 PROGRAMME DE CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT – SALLE D'EXPLOITATION PROVISoire	72
7.2.1 PRINCIPE GENERAL.....	72
7.2.2 CONTRAINTES DE CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT	73
7.2.3 IMPLANTATION.....	74
7.2.4 SPECIFICATIONS MINIMALES D'AMENAGEMENT	76
7.3 TRAVAUX A REALISER	77
7.3.1 PHASE 1 : DEMENAGEMENT DE L'EXPLOITATION DANS LE PC TEMPORAIRE	77

7.3.2 PHASE 2 : REALISATION DES TRAVAUX DE LA SALLE D'EXPLOITATION 78

7.3.3 PHASE 3 : INSTALLATION DE LA SALLE D'EXPLOITATION DEFINITIVE ET REMISE EN ETAT DE LA SALLE D'EXPLOITATION TEMPORAIRE..... 78

8 - TABLE DES ILLUSTRATIONS..... 79

2 - PRESENTATION GENERALE DU PROGRAMME

2.1 PREAMBULE

Ce document est établi dans le cadre de l'étude de faisabilité et de programmation pour le réaménagement du PCTT (Poste de Contrôle Trafic et Tunnels) de Nanterre.

Elaboré à destination du maître d'œuvre chargé de la réalisation des travaux de réaménagement, il présente le programme technique et fonctionnel détaillé de l'opération et comprend :

- Une présentation générale du programme,
- Le programme fonctionnel,
- Le programme architectural,
- Le programme technique détaillé,
- Le programme de continuité de fonctionnement.

Il détermine, local par local, les moyens techniques nécessaires au bon fonctionnement du dispositif.

Nota :

Ce document résulte d'une étude d'ergonomie et de faisabilité détaillée. Il présente les principes d'aménagement qui ont été retenus pour le PCTT et les dispositions qu'il contient devront impérativement être respectées par le Maître d'œuvre, notamment, pour tout ce qui concerne l'aménagement de la salle d'exploitation, des locaux annexes et des mobiliers et équipements.

Le Maître d'œuvre fera son affaire des prises de mesure des différentes cotes. Les mesures indiquées dans le présent document ne sont données qu'à titre indicatif.

2.2 MISSION DU MAÎTRE D'ŒUVRE

La mission du maître d'œuvre couvre :

- L'aménagement de la nouvelle salle d'exploitation du PCTT et des locaux associés tels que définis dans le présent document,
- Les pupitres et mobiliers spéciaux,
- L'assistance au maître d'ouvrage dans le choix du mobilier pour l'ensemble des locaux concernés par les travaux,
- Le diagnostic de l'infrastructure réseau des PCTT et l'élaboration des plans des réseaux électriques,
- L'aménagement d'une salle d'exploitation temporaire destinée à assurer la continuité de service pendant les travaux,
- La planification de l'ensemble de l'opération en garantie de continuité de service,
- L'assistance aux 2 phases de déménagement, de la salle d'exploitation à la salle provisoire puis de la salle d'exploitation provisoire vers la salle d'exploitation définitive,

Et, plus généralement l'ensemble des prestations de maîtrise d'œuvre nécessaires à la réalisation de l'opération dans le respect du présent programme, des exigences d'exploitation, des réglementations en vigueur et des normes et bons usages en matière d'ergonomie.

2.3 DOCUMENTS DE REFERENCES

La mission du Maître d'œuvre sera réalisée dans le respect des documents de références énumérés dans l'article 2 du CCAP du marché de maîtrise d'œuvre.

2.4 CONTEXTE

Suite aux graves incendies survenus dans les tunnels du Mont Blanc, Gothard et du Fréjus, la réglementation (décret et circulaire d'application publiés en 2005 et 2006 respectivement) a été révisée en profondeur pour renforcer la sécurité dans les tunnels (équipements, modes d'exploitation, tenue au feu etc...) et l'information au public qui s'y trouve. Pour se conformer à ce cadre réglementaire, la DRIEA-IF a décidé de moderniser 22 tunnels sur son réseau, en termes d'équipements technologiques, matériaux de prévention d'incidents, éclairage, etc., initiative qui devrait, pour certains, aboutir en 2013.

Suivant la logique de ce programme d'envergure, la réhabilitation et rénovation des postes de contrôle et de gestion de trafic se sont révélées également nécessaires afin :

- D'assurer leur mise en cohérence technologique avec les équipements déployés dans les tunnels,
- D'améliorer le confort et l'environnement de travail des exploitants (OST et CRS),
- D'accueillir le nouveau système de gestion technique centralisée (GTC).

La surveillance du réseau et la sécurité des tunnels de la région Ile-de-France sont assurées par 4 PCTT :

- Saint-Denis pour le secteur Nord,
- Champigny-sur-Marne pour le secteur Est,
- Arcueil pour le secteur Sud,
- Nanterre pour le secteur Ouest.

Leurs localisations sont indiquées sur la carte ci-dessous :

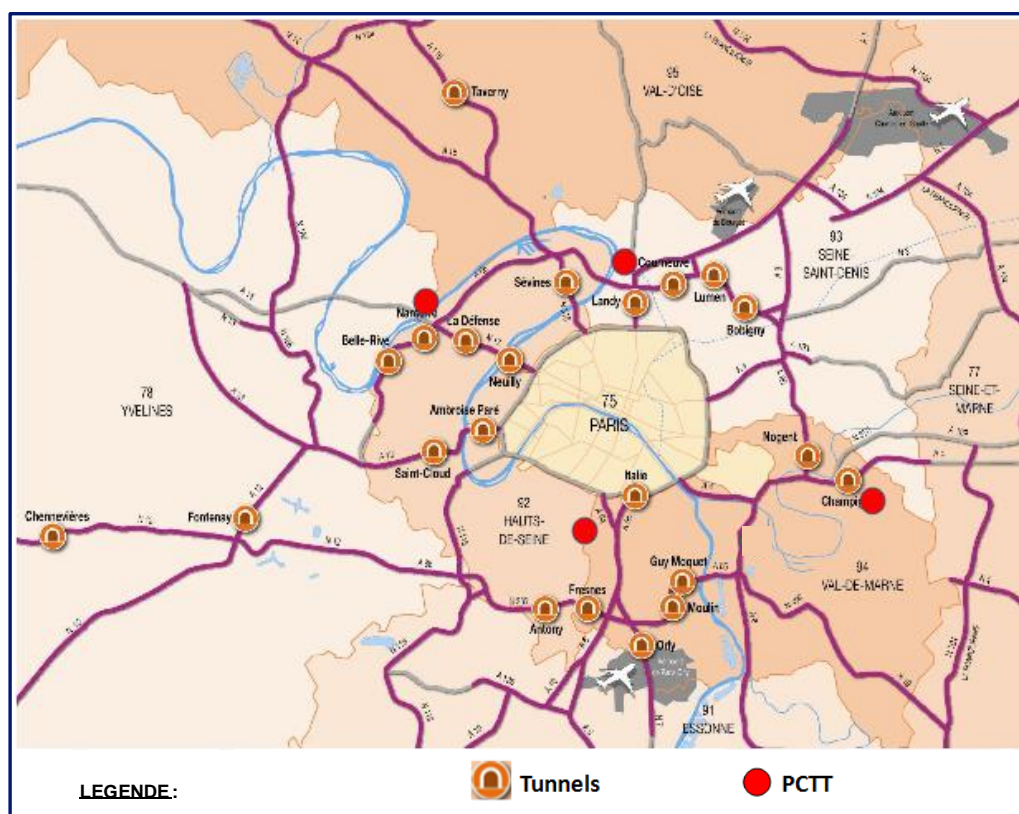


Figure 1. Localisations des PCTT

Les PCTT gèrent la surveillance du réseau, du trafic routier et la sécurité des tunnels de la région Ile-de-France. De par la densité d'habitation, le fort niveau d'urbanisation et le tissu économique prépondérant de la région, le réseau routier francilien et les tunnels s'y rapportant constituent un ensemble difficile à maîtriser. Ainsi, les 22 tunnels présentent des caractéristiques particulières nécessitant une supervision et une sécurité maximale à gérer pour les agents des PCTT :

- **Un trafic élevé** : 2,5 millions de véhicules par jour, dont presque 9% transitent par le tunnel du Landy (y compris un fort trafic des poids lourds),
- **Une congestion récurrente,**
- **Un accès des secours aux ouvrages difficile,** handicapés par les conditions de circulation
- **Un total de 46 km de chaussées couvertes,** le plus long ouvrage étant le tunnel de l'A14/A86 (4,15 km).

Les travaux de rénovation des tunnels, en cours actuellement, s'attachent donc à améliorer la prévention des dangers et la mise en sécurité des ouvrages et usagers :

- Mise en place d'une nouvelle GTC,
- Installation de caméras intelligentes pour faciliter la Détection Automatique d'Incidents (DAI),
- Installation de dispositifs de barrières télécommandées pour la fermeture des tunnels,
- Création de nouvelles issues de secours et signaux d'évacuation,
- Etc...

Ainsi, les PCTT doivent maîtriser de nouveaux outils et systèmes pour gérer leur périmètre réseau, responsabilité de taille au vu des enjeux humains, économiques et d'infrastructure.

2.5 OBJECTIF

L'objectif de l'opération de réaménagement du PCTT de Nanterre est multiple :

- Assurer la mise en cohérence technologique du PCTT avec les nouveaux équipements déployés dans les tunnels
- Améliorer le confort et l'environnement de travail des exploitants (OST et CRS) et Techniciens de Maintenance (TDM)
- Accueillir le nouveau système de Gestion technique centralisée (GTC) et infrastructures de Détection Automatique d'Incidents (DAI)

2.6 PERIMETRE DE L'OPERATION

L'opération de programmation couvre notamment:

- Le réaménagement de la salle d'exploitation et locaux associés avec :
 - Le mur d'images (conservé, au même emplacement – à protéger uniquement durant les travaux)
 - Le pupitre des Opérateurs Sécurité Trafic (OST) et des renforts (OST-R)
 - Le pupitre du CRS et de son renfort CRS-R
 - Le pupitre technicien de maintenance (TDM)
 - L'espace technique
 - Les mobiliers et équipements annexe
- L'aménagement d'un espace vie pour les opérateurs et le personnel du PCTT, y compris les mobiliers et équipements annexes ;
- L'aménagement d'un espace crise avec équipements et ses mobiliers ;
- La réhabilitation des sanitaires ;
- L'équipement de la grande salle de réunion pour la transformer en grande salle de gestion de crise.
- La remise aux normes électriques :
 - Des armoires électriques
 - Des circuits de distribution Courant fort/Courant faible
 - De l'alimentation de secours

Concernant les armoires électriques (liées aux installations concernées par l'opération), elles devront être regroupées, sous réserve de faisabilité en respectant la continuité de fonctionnement. Les alimentations électriques Courant fort/Courant Faible de la salle d'exploitation et des bureaux concernant la gestion de la sécurité des tunnels devront être sécurisées.

La rénovation du PCTT devra être effectuée en complète continuité de service.

Il faudra également prendre en compte les besoins capacitaires associés à une éventuelle mise en place de PRA (Plan de Reprise d'Activité).

3 - PRESENTATION DU PCTT

Le PCTT de Nanterre gère le secteur Ouest de la région Ile-de-France. Son secteur couvre notamment les autoroutes A12, A13, A14, A86 et 8 tunnels.

3.1 LOCALISATION

Le PCTT de Nanterre est situé à l'adresse suivante :

Rue Gutenberg

92000 Nanterre

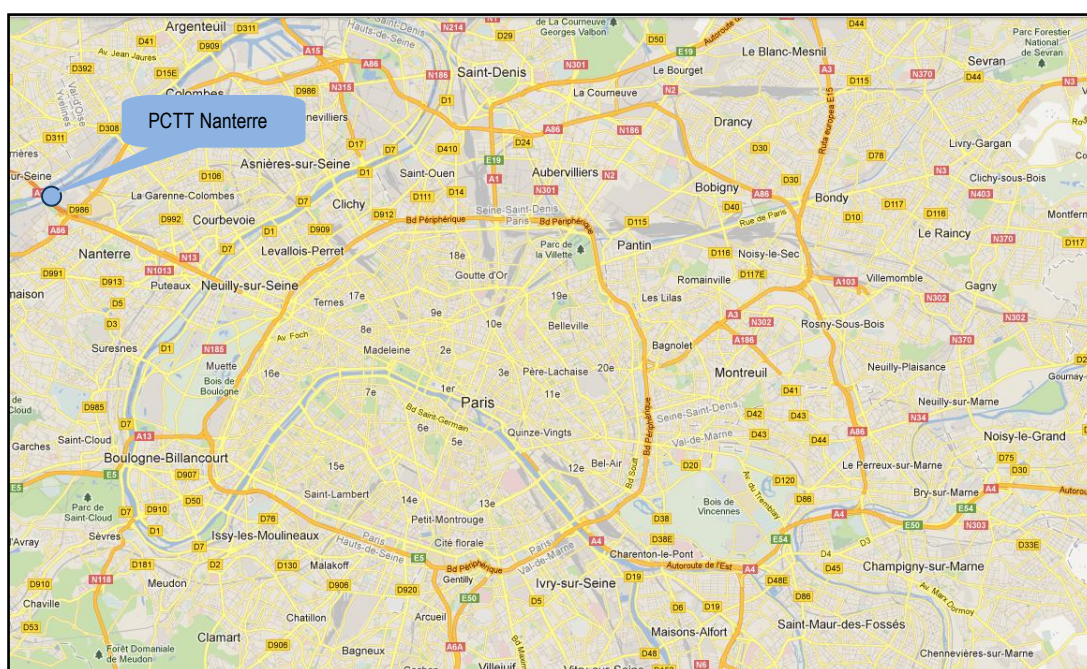


Figure 2. Plan de localisation du PCTT de Nanterre



Figure 3. Vue aérienne de l'emplacement du PCTT de Nanterre

Le PCTT de Nanterre est situé sous l'A14.

3.2 AMENAGEMENT ACTUEL

Les aménagements couverts par l'opération sont situés au premier étage et portent sur :

- La salle d'exploitation
- Les vestiaires
- Les sanitaires
- Le lieu de vie
- La salle de réunion

La répartition générale des locaux est présentée dans le schéma ci-dessous :

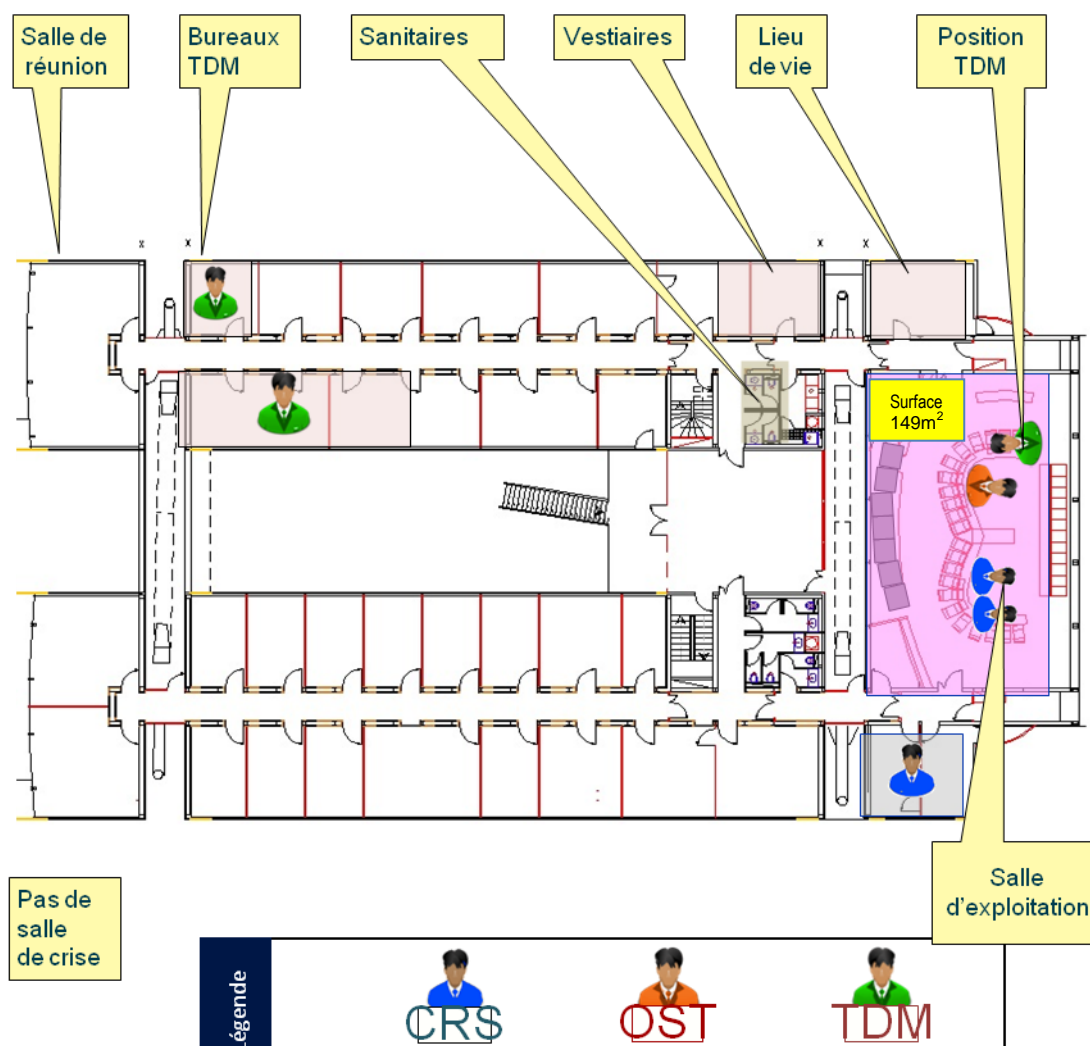


Figure 4. PCTT Nanterre, plan du 1^{er} étage

3.3 PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS

Un inventaire détaillé des dysfonctionnements a été réalisé au cours de l'étude de programmation. En synthèse, les principaux problèmes (classés par local) à traiter sont les suivants :

- Salle d'exploitation :
 - Spacieuse mais encombrée par un pupitre massif
 - Beaucoup de circulation
 - TDM et OST dos à dos
 - Ecrans OST disposés avec un angle trop important par rapport au mur d'images
 - Impossibilité de sélectionner une caméra et de l'afficher sur le mur d'image
 - Ambiance thermique à améliorer
 - Nuisances sonores (beaucoup de circulation dans la salle)
 - Luminosité insuffisante et non homogène
- Espace crise :
 - Pas de salle de crise dédiée. Seule la salle de réunion, à l'opposé de la salle d'exploitation, peut faire office de salle de crise
- Lieu de vie :
 - Pas de vue sur la salle d'exploitation

4 - PROGRAMME FONCTIONNEL

4.1 MISSIONS

Le PCTT est en charge des missions suivantes:

- Surveillance continue du trafic et des équipements sur le réseau routier du secteur
 - Dans les tunnels
 - Hors tunnel
- Mise en œuvre des mesures d'information et mise en sécurité des usagers
- Coordination des différents intervenants sur le terrain
- Gestion de crise : tenue de situation, élaboration de plans d'actions, coordination et information du COD (Centre Opérationnel Départemental).

4.2 ORGANISATION

L'organisation s'articule autour de 2 pôles :

- Le pôle DRIEA-IF
- Le pôle CRS

Ces 2 pôles assurent conjointement l'exploitation.

4.2.1 POLE DRIEA-IF

Le schéma ci-dessous présente l'organisation du pôle DRIEA-IF

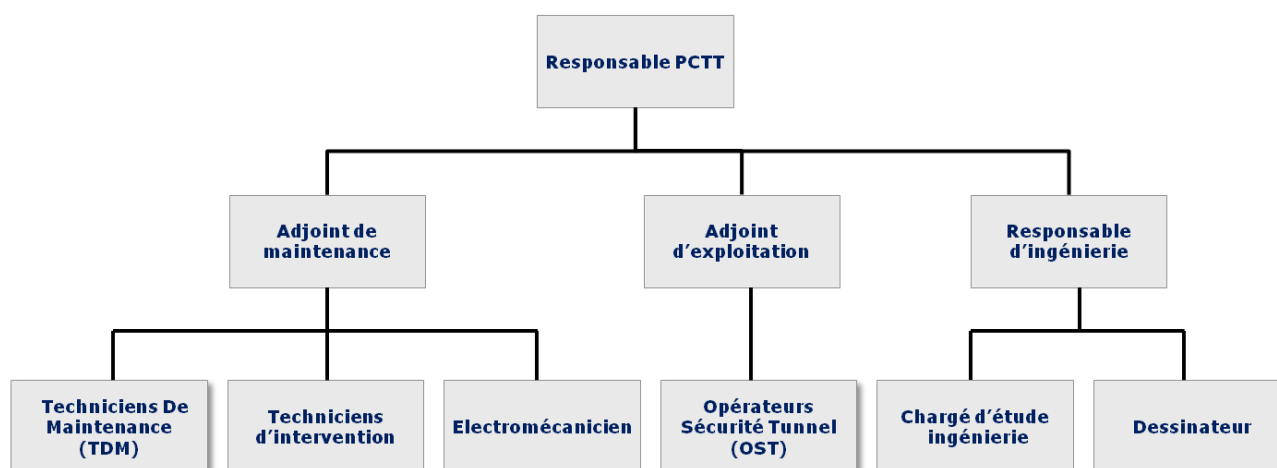


Figure 5. Organigramme du pôle DRIEA-IF

4.2.2 POLE CRS

Le schéma ci-dessous présente l'organisation du pôle CRS

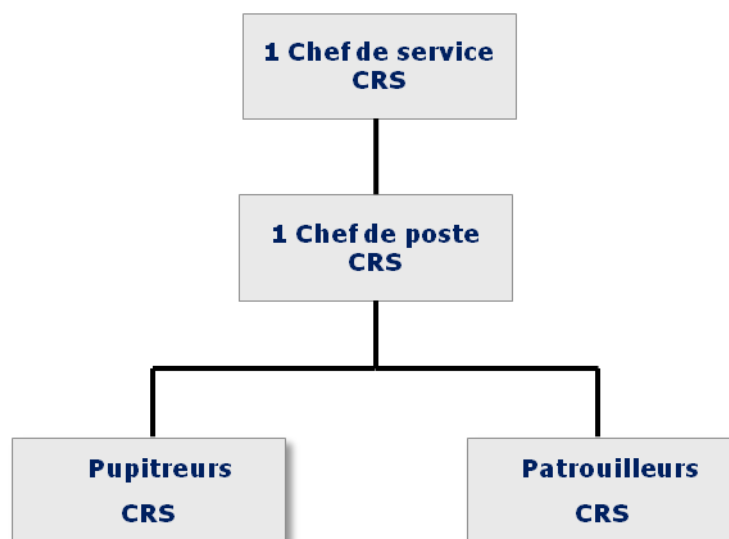


Figure 6. Organisation du pôle CRS

4.2.3 ORGANISATION DE L'EXPLOITATION

Le schéma ci-dessous présente l'organisation générale des activités au sein du PCTT de Nanterre :

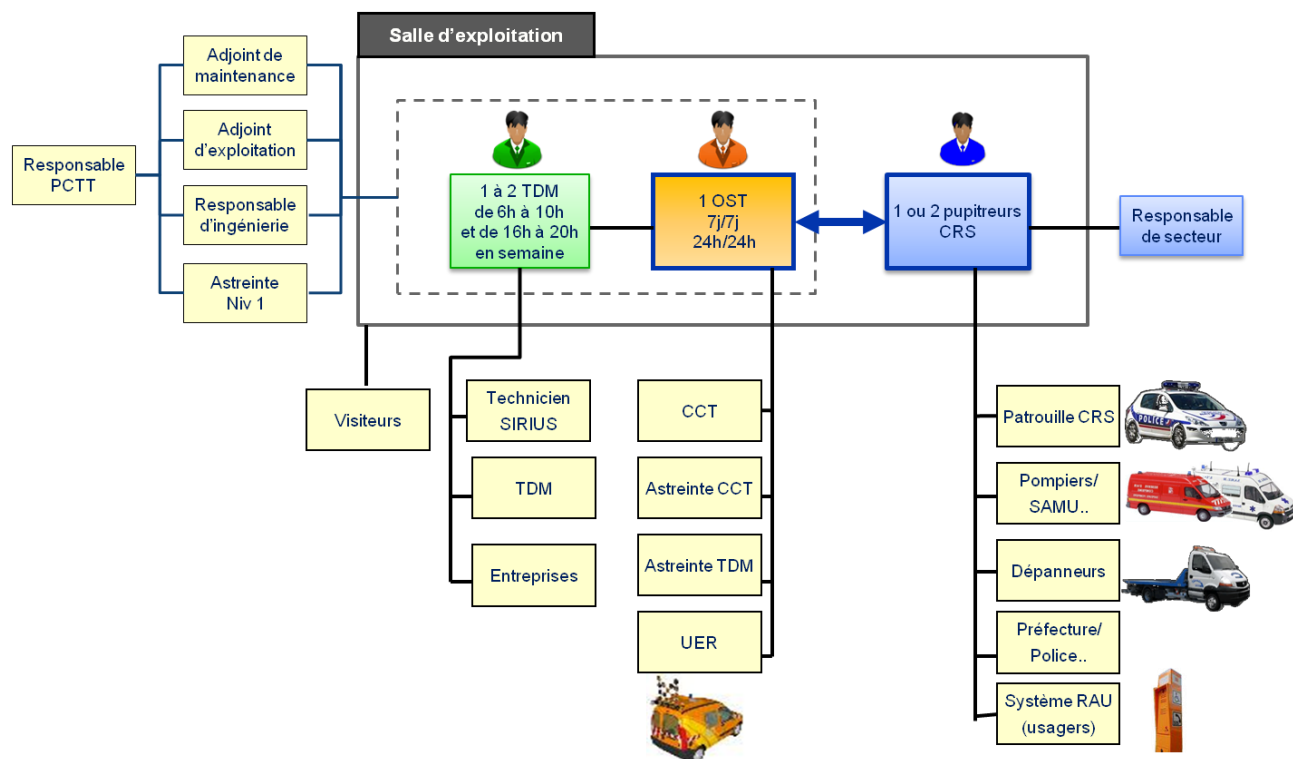


Figure 7. Organisation générale du PCTT de Nanterre

Le bon fonctionnement du PCTT repose sur une parfaite connaissance de la situation par l'ensemble des acteurs et sur les échanges entre les différents pôles (DRIEA-IF, CRS).

Les principaux acteurs sont présentés dans les chapitres ci-dessous.

4.2.3.1 OST

Un OST est présent en permanence en salle d'exploitation, (24h/24H, 7j/7j). Les OST travaillent en 3X8 et sont au nombre de 8.

L'OST est en charge de la surveillance:

- De l'évolution des conditions de trafic en temps réel
- Des dysfonctionnements
- Des alarmes dans les tunnels du secteur

Il a également pour missions :

- La concentration de l'information terrain
- La coordination avec les pupitreurs CRS et les responsables d'intervention de voirie
- La mise en place :
 - De mesures d'information et de gestion du trafic
 - Des mesures du Plan d'Intervention et de Secours (PIS) et de consignes
 - Des différents plans de prévention des risques et de secours pouvant impacter le réseau du secteur
- La remise d'autorisation d'interventions sur équipements suivant les conditions d'exploitation

4.2.3.2 TDM

Les TDM travaillent en 2X8, de 6 h à 22 h en semaine (dans les bureaux du PCTT et sur le terrain). Un TDM est présent de 6h à 10h et de 16h à 20h en salle d'exploitation.

Les missions du TDM sont les suivantes :

- Diagnostic et analyse des dysfonctionnements
- Tests de bon fonctionnement, relevé des défauts, élaboration des fiches d'interventions, de consignes de maintenance, de modes opératoires
- Résolution de pannes ou pilotage de plans d'action jusqu'à la résolution
- Suivi et contrôle des travaux d'entreprise,
- Analyse des Notes d'Intervention Préalables (NIP) et demandes d'accès,
- Chargé de consignation
- Consultations d'entreprises et participation à l'élaboration de pièces techniques des marchés
- Gestion d'enveloppe budgétaire et propositions de commandes
- Programmation des travaux préventifs et curatifs
- Participation à la connaissance du patrimoine, au retour d'expérience sur les pannes majeures, aux programmes de rénovation
- Force de proposition sur l'amélioration des systèmes et procédures

4.2.3.3 CRS

Dans la salle d'exploitation a minima 1 CRS est présent en permanence (24h/24h, 7j/7j).

Deux pupitreurs sont présents en journée et un pupitreur CRS la nuit.

Les missions des CRS sont les suivantes :

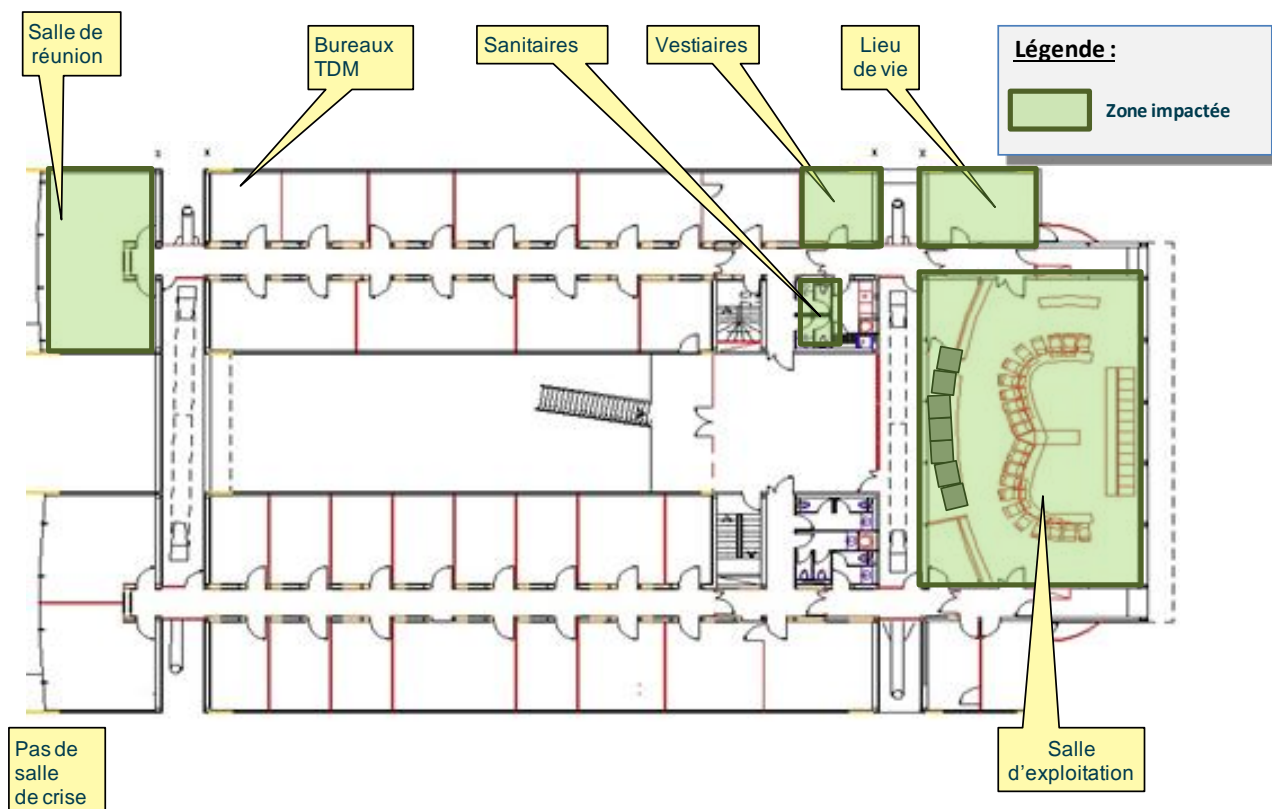
- Surveillance continue du trafic sur le réseau routier du secteur
- Réception des appels des usagers du secteur
- Application des différents plans de prévention des risques et de secours pouvant impacter le réseau du district
- Renseignement des patrouilles de CRS
- Concentration de l'information des interventions et événements sur le réseau du district puis diffusion de l'information auprès des services concernés.

4.2.4 LOCAUX A RÉAMENAGER

Le PCTT comprend les entités à réaménager suivantes :

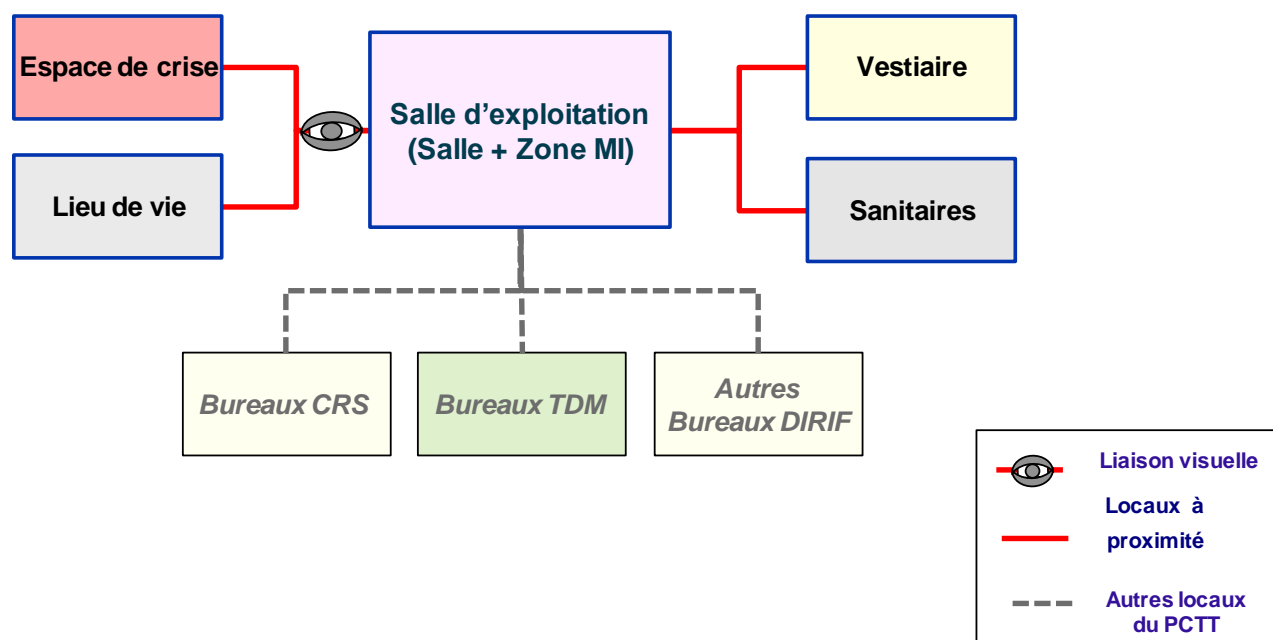
- Salle d'exploitation
- Espace de crise
- Lieu de vie
- Vestiaires
- Sanitaires
- Local Reproduction
- Salle de réunion

La zone impactée par le réaménagement est indiquée sur le schéma suivant :



4.2.4.1 Organigramme fonctionnel des locaux

Le bon fonctionnement du PCTT repose sur l'adéquation des moyens aux besoins opérationnels. L'analyse détaillée des besoins a abouti au schéma organisationnel figurant ci-dessous :



5 - PROGRAMME ARCHITECTURAL

Le programme architectural décrit le principe d'aménagement retenu, le positionnement des espaces, les surfaces, les liaisons, les accès et les équipements à prévoir.

5.1 PRINCIPE D'AMENAGEMENT RETENU

L'étude d'ergonomie détaillée et de faisabilité a abouti au principe d'aménagement retenu ci-après.

5.1.1 PLAN DE PRINCIPE D'AMENAGEMENT GLOBAL

La vue ci-dessous présente le plan de masse de l'aménagement retenu à l'issue de l'étude de faisabilité :

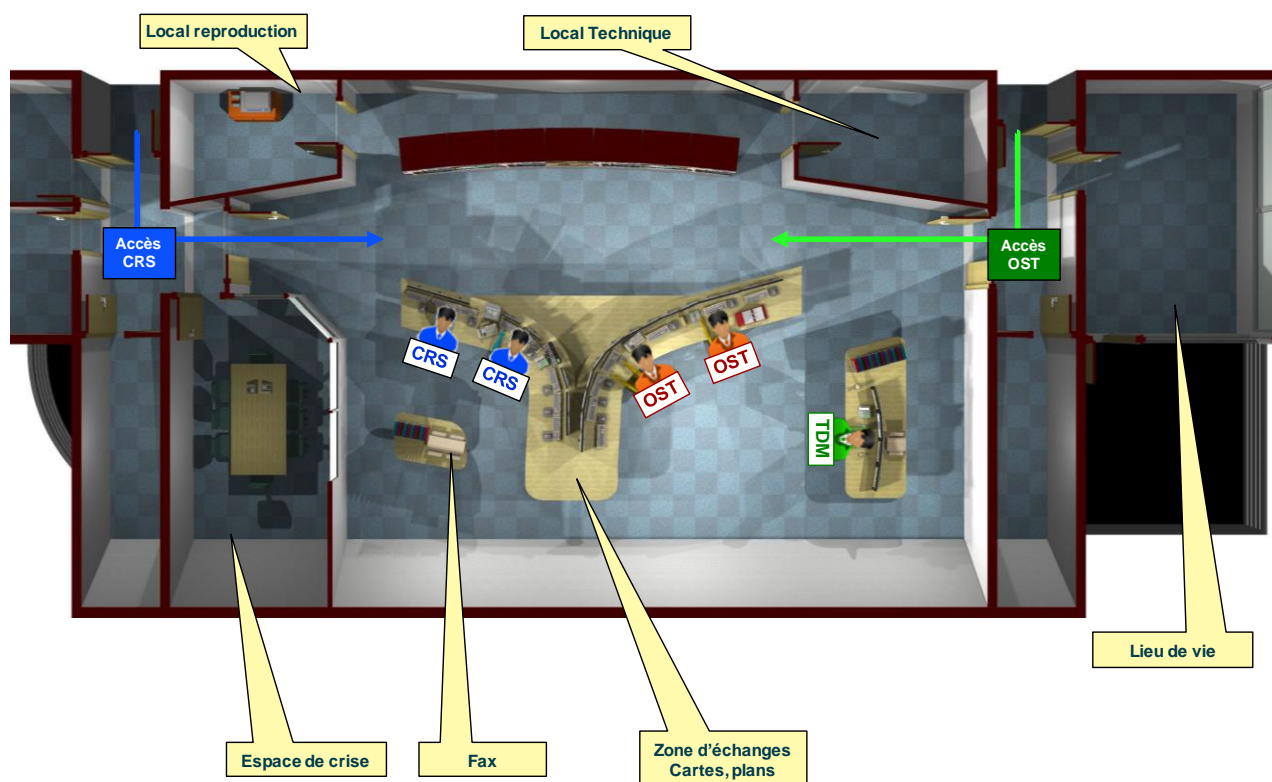


Figure 8. Plan de masse de l'aménagement retenu¹

Les accès CRS et OST sont distincts. De plus, l'accès aux postes de travail se fait sans passer devant le mur d'images.

¹ Le plan de masse ne présente qu'un principe de mobilier. Il ne s'agit pas du mobilier dans sa version définitive et détaillée.

L'espace de crise est adjacent à la salle d'exploitation et pourvu de fenêtres permettant de voir la salle d'exploitation.

L'accès à l'espace de crise se fait à partir de l'extérieur de la salle d'exploitation afin de ne pas gêner les opérationnels présents dans la salle d'exploitation.

Le lieu de vie des OST est à proximité de la salle d'exploitation.

Nota :

- La zone d'échanges, destinée à la lecture de cartes et de plans, sera de dimension suffisante pour accueillir des documents au format A0.
- Dans la salle d'exploitation, le plan incliné sera en partie masqué par une cloison verticale positionnée à mi-hauteur. Cette cloison sera vitrée sur sa partie centrale (avec un éclairage naturel simulé) et pleine sur les côtés pour y fixer des plans et des cartes (format A0).

5.1.2 VUES DE LA SALLE D'EXPLOITATION

La vue ci-dessous est prise depuis l'arrière de la salle au niveau du pupitre TDM.

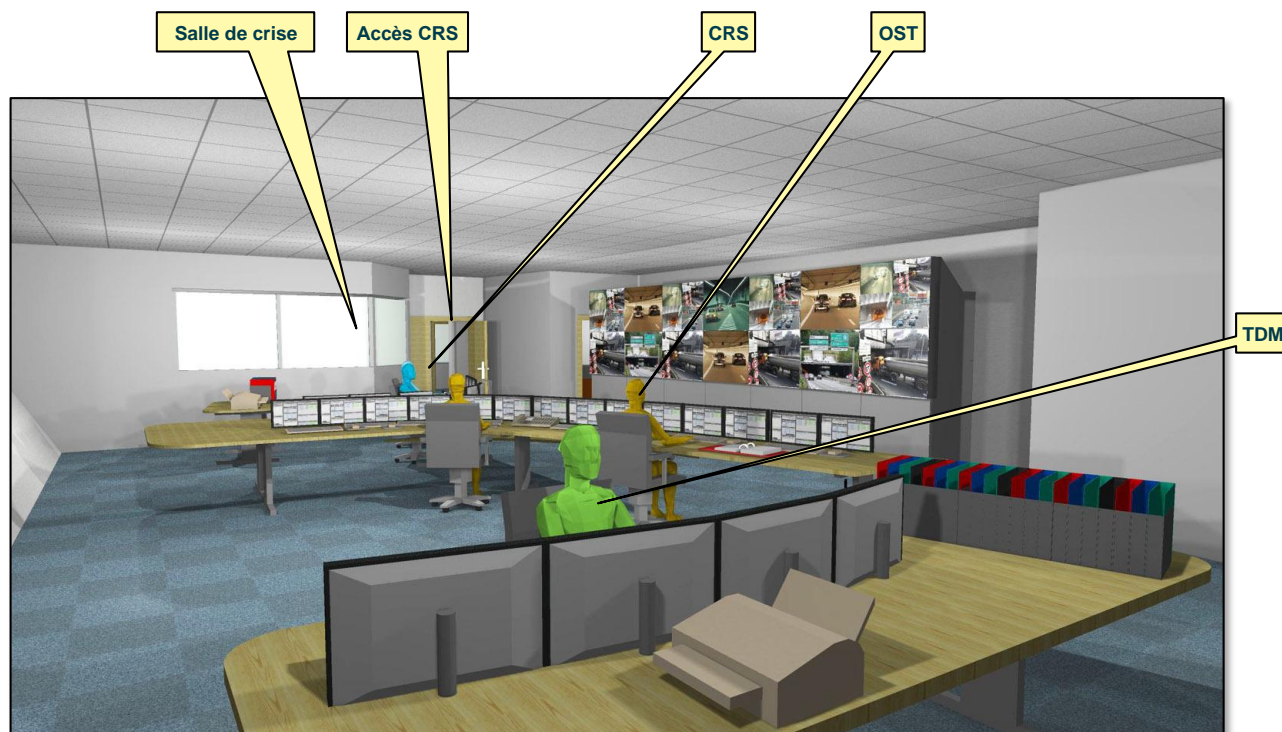


Figure 9. Vue de l'arrière de la salle d'exploitation

Le TDM est à proximité des opérateurs OST et peut dialoguer facilement avec eux.

La vue ci-dessous est prise depuis les positions CRS.

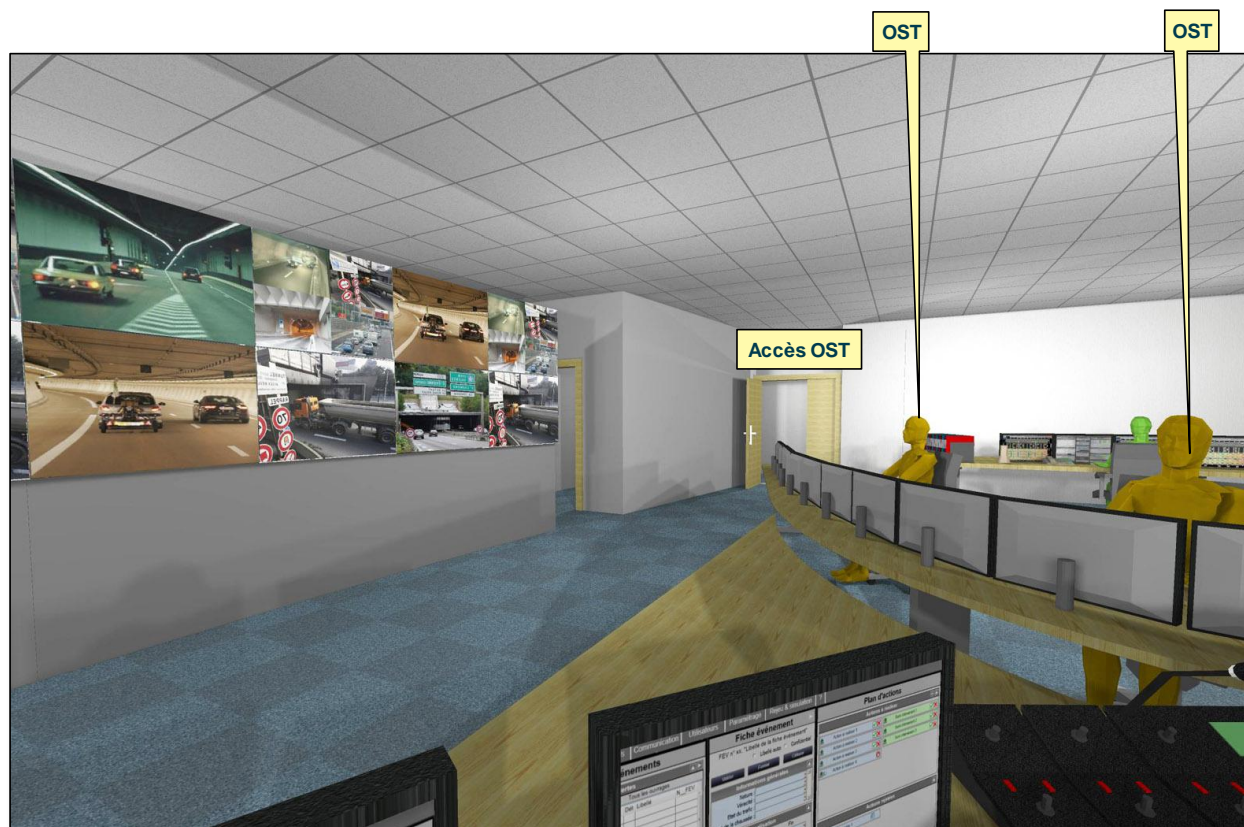


Figure 10. Vue à partir des positions CRS

Les pupitreurs CRS disposent d'une vue globale sur le mur d'images et peuvent échanger facilement avec les opérateurs OST.

La vue ci-dessous est prise depuis la salle de crise.

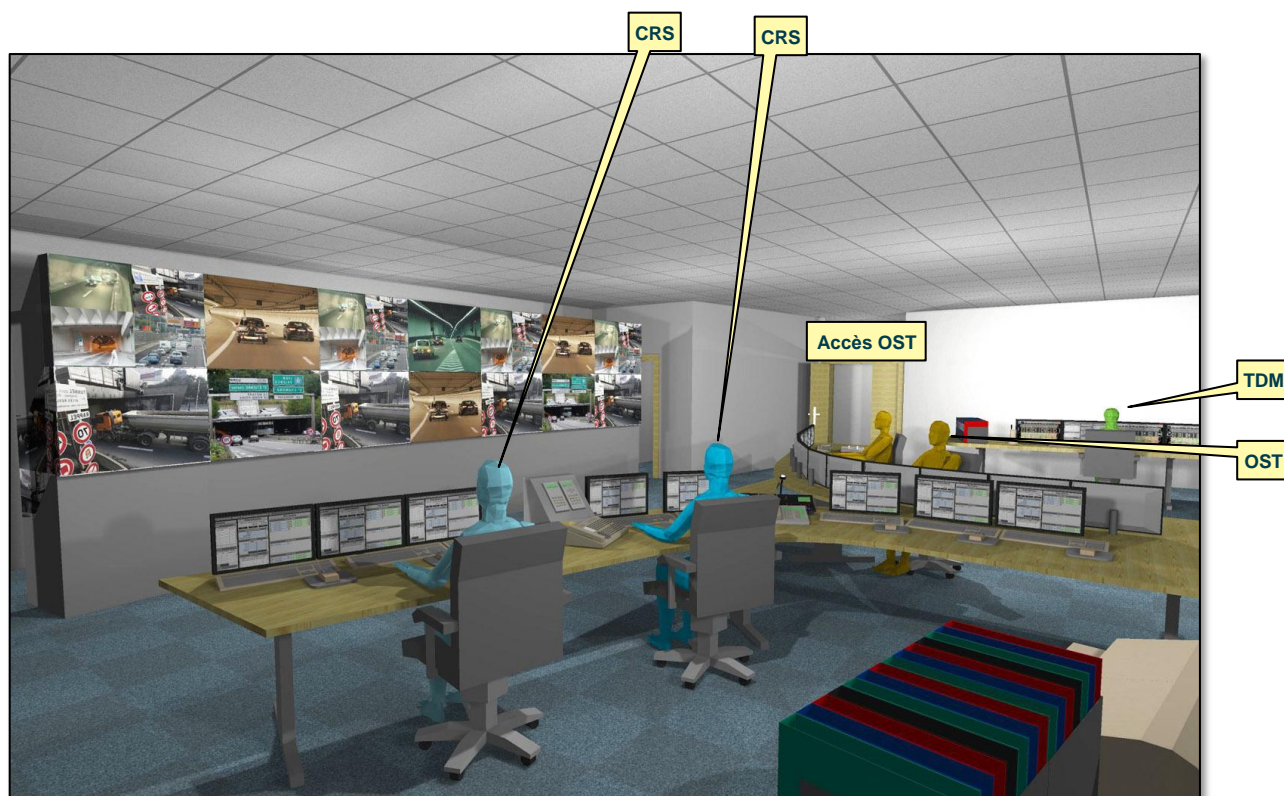


Figure 11. Vue à partir de la salle de crise

La salle de crise dispose d'une vue globale sur la salle et en particulier sur le mur d'images.

La vue ci-dessous est prise à partir des positions OST.



Figure 12. Vue à partir des positions OST

L'OST dispose d'une vue globale sur le mur d'images et peut dialoguer facilement avec les pupitreurs CRS.

La vue ci-dessous est prise à partir de l'entrée des OST.

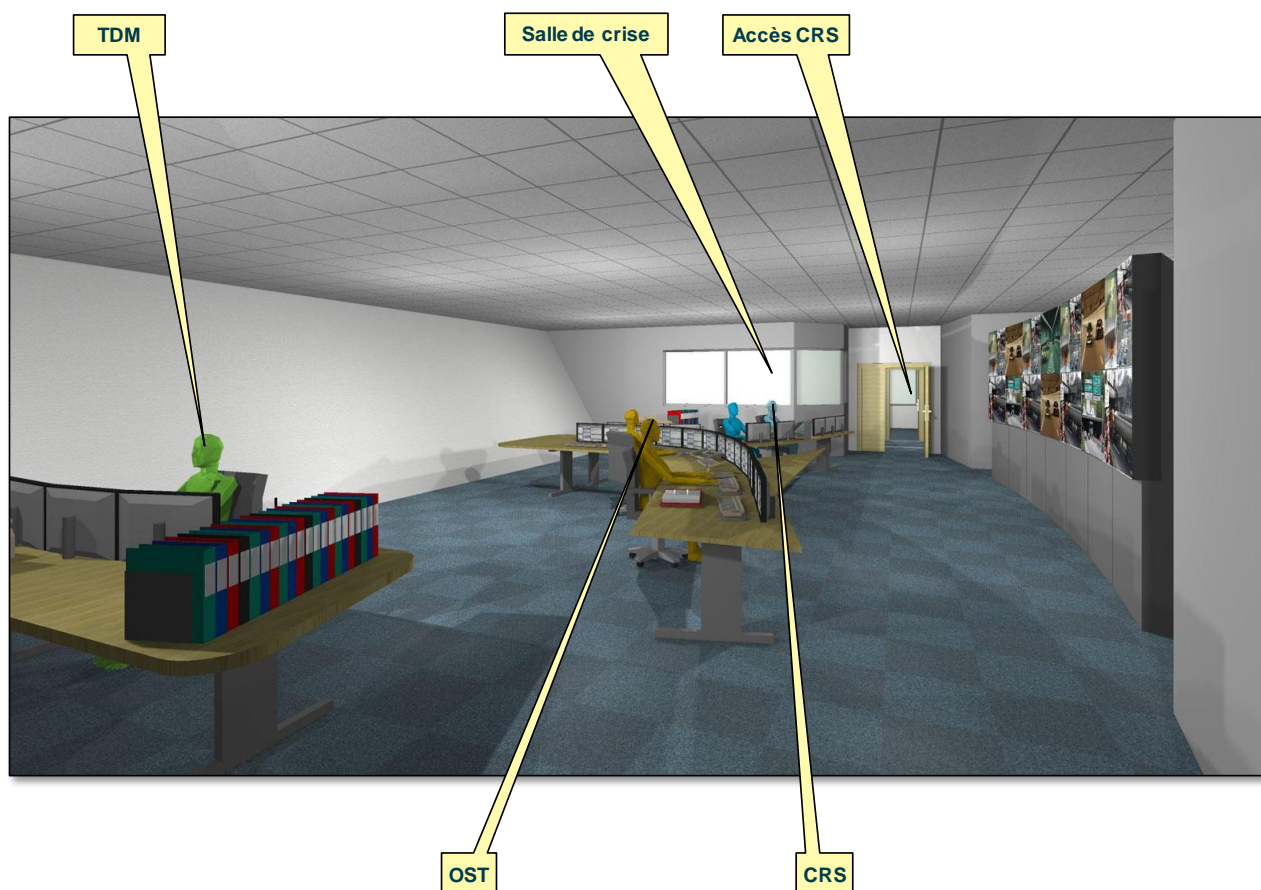


Figure 13. Vue à partir de l'entrée OST

Les OST peuvent atteindre aisément leurs postes de travail sans gêner le TDM et les pupitreurs CRS.

5.2 DESCRIPTION DE LA SALLE D'EXPLOITATION

Fonction	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Surveillance continue du trafic sur le réseau routier du secteur <ul style="list-style-type: none"> • Dans les tunnels • Hors tunnel ➤ Surveillance et maintenance des équipements dynamiques ➤ Application des politiques d'information et d'exploitation routière de la DRIEA-IF ➤ Support d'ingénierie d'exploitation et d'entretien aux unités d'exploitation de la route du secteur
Capacité	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Salle dimensionnée pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ 5 personnes avec pupitres séparés pour CRS, OST et TDM ○ 1 mur d'images
Disposition	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A proximité de l'espace de crise et du lieu de vie
Besoins	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Espace DRIEA avec : <ul style="list-style-type: none"> • Pupitre OST comprenant : <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 position OST, ○ 1 position renfort éventuel (OST-R) ○ Les équipements associés (décrits plus loin) • Pupitre TDM comprenant : <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 position TDM ➤ Espace CRS avec : <ul style="list-style-type: none"> • Pupitre CRS comprenant : <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 positions CRS ○ Les équipements associés (décrits plus loin) ➤ 1 mur d'images ➤ Equipements logistiques
Surface	132 m ²

L'aménagement de la salle doit permettre à chacun des pôles (DIRIF-IF et CRS) d'effectuer leurs activités sans être une gêne pour l'autre pôle, tout en facilitant les échanges et la communication entre ces deux pôles.

Les pupitres feront l'objet d'une conception ergonomique soignée. Ils devront être dimensionnés pour recevoir les équipements ci-après.

5.2.1 EQUIPEMENTS DE LA SALLE D'EXPLOITATION

Les équipements et leurs caractéristiques sont donnés à titre informatif et peuvent faire l'objet d'évolution.

Le Maître d'œuvre devra mettre à jour cet inventaire lors de la conception des nouveaux aménagements.

Id	Poste	Nb écrans	Dimensions écran
Sécurité Tunnels			
1	PC Bureau	1	22"
2	PC GTC Tunnels A13	1	19"
3	PC Nouvelle GTC	4	22"
4	PC SI Vidéo	1	22"
5	PC SIRIUS	2	20"
6	Platine sélection vidéos analogiques	N/A	N/A

Id	Poste	Nb écrans	Dimensions écran
Diagnostic Maintenance			
1	PC SIRIUS Secours	1	20"
2	PC Bureau	1	19"
3	PC GTC	4	22"




Légende

 : Application en fin de vie

 : Application pérenne

 : Application pérenne à venir

Id	Poste	Nb écrans	Dimensions écran
CRS			
1	Radio (2 postes)		
2	PC Messagerie RESCOM	1	14"
3	PC Messagerie Mail	1	15"
4	PC RAU SAPN	1	17"
5	PC Main Courante	1	14"
6	RAU (A14 / A86)	1	14"
7	RAU (A13/A12/A86 Sud)	1	14"
8	PC RAU A86	1	22"
9	PC SI-Vidéo	1	22"
10	PC SI Phonie	1	19"
11	PC SI Phonie Secours	1	19"
12	Platine cde caméras analogiques	N/A	N/A

Légende	 : Application en fin de vie	 : Application pérenne	 : Application pérenne à venir

5.3 DESCRIPTION DE L'ESPACE DE CRISE

Fonction	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Accueil de l'ensemble des décisionnaires en cas d'événement critique ➤ Tenue de situation opérationnelle et l'élaboration de plans d'action, ➤ Préparation de la situation, ➤ Propositions de décision à prendre, ➤ Transcription des décisions prises en éléments d'instruction, ➤ Coordination des moyens d'intervention,
Capacité	➤ Dimensionnement pour 6 personnes
Disposition	➤ Dans une pièce contiguë à la salle d'exploitation avec vue sur le mur d'images
Besoin	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Table de réunion modulable ➤ Affichage collectif LCD (Vidéos, Cartographie GTC, Bureautique) ➤ Tableau mural pour affichage cartes, plans &/ou représentation des ouvrages ➤ 6 téléphones ➤ Prises RJ45 réseau informatique ➤ Descentes d'antenne pour ACROPOL et radio BSPP & SAMU
Surface	18 m2

5.4 DESCRIPTION DU LIEU DE VIE

Le lieu de vie actuel n'offre pas de visibilité sur la salle d'exploitation. La Maîtrise d'ouvrage a fait le choix de conserver ce lieu de vie pour le programme.

Il fera l'objet d'une rénovation légère des murs et sols (l'ensemble des équipements électriques, le mobilier et l'électroménager sera conservé).

5.5 DESCRIPTION DES VESTIAIRES

La localisation des vestiaires reste inchangée. Les vestiaires feront l'objet d'une rénovation légère des murs et sols (l'ensemble des équipements électriques et du mobilier sera conservé).

5.6 DESCRIPTION DES SANITAIRES

Les sanitaires actuels sont conservés, ils feront uniquement l'objet d'une rénovation légère des murs et sols.

5.7 DESCRIPTION DU LOCAL REPRODUCTION

Fonction	➤ Regroupement des équipements d'impression et de reproduction
Capacité	➤ Dimensionnement pour accueillir 1 à 2 Imprimantes (et/ou photocopieur)
Disposition	➤ Dans une pièce contiguë à la salle d'exploitation
Besoin	➤ Equipements pour l'impression et la reproduction de document
Surface	8 m2

5.8 DESCRIPTION DE LA SALLE DE REUNION

La localisation de la salle de réunion reste inchangée, elle fera uniquement l'ajout de prises réseaux RTHD et de prises téléphonique.

5.9 BILAN DES SURFACES

Le tableau ci-dessous présente le bilan des surfaces :

PCTT	Local	Surface actuelle	Surface future
Nanterre	Salle exploitation	149 m2	131 m2
	Local technique	9 m2	9 m2
	Local Reproduction	Inexistant (emplacement d'un local de rangement de 8 m2)	8 m2
	Vestiaire (OST)	20 m2	20 m2
	Sanitaire	9 m2	9 m2
	Espace de crise	Inexistant	18 m2
	Lieu de vie OST et personnel DRIE-IF	21 m2	21 m2
Total PCTT Nanterre : (Surface nette, hors circulations, cloisons..)		216 m2	216 m2

6 - PROGRAMME TECHNIQUE DETAILLE

6.1 EXIGENCES GENERALES D'AMENAGEMENT

Les locaux seront conçus et aménagés dans le respect des normes d'ergonomie et des règlements et codes applicables.

Il sera apporté une attention toute particulière aux exigences ci-après.

6.1.1 ECLAIRAGES

Luminosité

Le travail sur écran lumineux nécessite une luminosité comprise entre 200 et 400 Lux, sans jamais dépasser 500 Lux (article R.232-7 du code du travail).

Des variations importantes et rapides de niveaux d'éclairage d'une zone à une autre sollicitent l'adaptation permanente du système visuel. Le code du travail précise que de telles variations ne doivent pas dépasser le rapport de 1 à 5.

Eclairage naturel

Les salles d'exploitation doivent être équipées de fenêtres pour des raisons opérationnelles, psychologiques et physiologiques et non nécessairement pour l'éclairage. L'article R.235-2 du code du travail précise que « Les bâtiments doivent être conçus de manière que la lumière naturelle puisse être utilisée pour l'éclairage des locaux destinés à être affectés au travail, sauf dans des cas où la nature technique des activités s'y oppose »

Dispositions générales

Il convient d'éviter de trop grandes différences de luminosité entre les écrans de visualisation utilisés à l'intérieur de la salle d'exploitation et les fenêtres (les rapports de luminance supérieurs à 1/10^{ème} devront être évités). Les fenêtres pourront être légèrement teintées d'une couleur neutre pour réduire la luminosité extérieure, en écartant les teintes sombres qui risquent d'obscurcir la vue vers l'extérieur.

Lorsque la fonction d'être des fenêtres est d'ordre psychologique, il convient qu'elles offrent à l'opérateur assis ou debout, une vue à la fois sur le ciel et le sol extérieur. Les fenêtres rectangulaires et oblongues sont particulièrement adaptées dans ce cas. Il convient de les équiper de stores orientables ou de tout autre mécanisme de contrôle permettant de réduire la luminosité et les reflets sur les écrans.

Eclairage artificiel

Pour l'éclairage artificiel, un système de qualité doit :

- Éviter l'éblouissement,
- Restituer certaines propriétés de la lumière solaire,
- Permettre un rendu des couleurs satisfaisant,
- Être modulable en fonction des conditions d'environnement et des besoins des utilisateurs

L'installation de l'éclairage ne doit pas générer de reflets ou nuire à la visibilité des équipements techniques installés.

Le système utilisé devra être muni d'un gradateur de lumière.

Température de couleur

Plus le niveau d'éclairement requis est élevé, plus il est recommandé une température de couleur élevée. Exemples : une température inférieure à 3300°K (teintes chaudes) sera adaptée pour une luminosité inférieure à 150 lux ; une température supérieure à 5300°K (teintes froides) sera adapté pour une luminosité supérieure à 520 lux.

Disposition des luminaires

Afin d'éviter l'éblouissement : il convient pour cela d'implanter le luminaire de sorte que la lampe ne soit pas visible en position assise dans un angle inférieur à 30° par rapport au regard horizontal, à défaut, de le munir de grilles de défilement.

Accès aux organes de commandes

Les organes de commandes d'éclairage doivent être d'accès facile, placés au voisinage des issues ou à proximité des zones de circulation. (C.11avril 1984)

Exigence pour un confort visuel convenable

Pour un confort visuel convenable la faible luminance² des écrans nécessite (C. du 11 avril 1984) :

- qu'aucune surface à luminance élevée ne se trouve dans le champ visuel de l'opérateur ou ne provoque sur l'écran des reflets visibles par l'opérateur ;
- que la luminance moyenne dans le champ visuel de l'opérateur soit faible.

Ces impératifs conduisent (C. du 11 avril 1984) :

² La luminance est le flux lumineux émis ou réfléchi par unité de surface.

- à un niveau d'éclairement général faible (de l'ordre de 200-400 lux) et de préférence modulaire et réglable
- à veiller à l'orientation des écrans par rapport aux prises de jours et à installer des protections permettant de régler la pénétration de la lumière.
- enfin il faut éviter en général toute surface brillante pour les revêtements des parois, des sols, des plafonds, du mobilier, des équipements et les couleurs très claires pour les sols, le mobilier et les équipements

6.1.2 CHOIX DES MATERIAUX ET DES COULEURS

Perception visuelle

La perception visuelle des objets ou des surfaces de luminances différentes se traduit par des modifications transitoires d'adaptation de la sensibilité de l'œil. Si ces transitions sont de courte durée, leur importance, et donc l'effort visuel fourni, dépendent de la répartition spatiale des niveaux de luminance auxquels les yeux doivent s'adapter.

Des luminances trop importantes ou trop différentes, perçues dans le champ visuel, sont la source d'éblouissement, de facteurs de gênes et de fatigue visuelle. A noter que la luminance, à la différence de l'éclairement, fait intervenir le coefficient de réflexion des matériaux (état de surface et couleur).

Normes d'ergonomie

La norme AFNOR X 35-103 précise que la luminance est dépendante de l'éclairement et du **coefficient de réflexion** des matériaux.

Le coefficient de réflexion "**r**" (compris entre 0 et 1) est la proportion de flux lumineux (en Lux) renvoyée par la surface. Il est nul pour une surface parfaitement noire et de 1 pour un miroir idéal.

Le coefficient de réflexion dépend de la couleur et de l'état de la surface.

Ainsi, soumises toutes les deux à un éclairement de 500 Lux, une feuille noire ($r = 5\%$) et une feuille blanche ($r = 80\%$) auront pour luminances respectives 8 cd/m^2 et 127 cd/m^2 .

Autre exemple : les coefficients de réflexion de **trois matériaux de couleur blanche** sont :

- Pour une moquette blanche = 30%,
- Pour une peinture blanche = 75%,
- Pour un papier blanc = 84%.

On préconise généralement les valeurs suivantes (INRS, AFNOR, Code du Travail) :

- Luminance des sources perçues dans le champ visuel : de 1000 à 2000 cd/m^2 ,
- Luminance des parois perçues dans le champ visuel : de 500 à 600 (maxi) cd/m^2 .

Écrans informatiques et vidéo

L'utilisation de terminaux à **écrans à contraste négatif** (caractères lumineux sur fond noir) pose un problème particulier. En effet, les yeux fixés sur l'écran se règlent pour de bas niveaux de luminances et sont facilement éblouis par toute zone lumineuse voisine (fenêtre, document éclairé, surface claire). Le problème ne se pose pas de la même façon lorsque les **écrans sont à contraste positif** (caractères sombres sur fond lumineux).

Écarts de luminance

Le rapport des luminances entre des zones voisines balayées par les yeux au cours du travail ne doit pas excéder un facteur 3. Le rapport des luminances entre une zone de travail et son environnement vu en vision périphérique doit rester dans un intervalle de 1 à 10. Les normes AFNOR précisent que le rapport des luminances entre le luminaire et le plafond ne doit pas être supérieur à 20 (AFNOR)

Choix des matériaux et finitions

Le choix des matériaux mis en œuvre doit tenir compte de leurs coefficients de réflexion pour éviter l'éblouissement.

Cela concerne tous les matériaux visibles dans la salle de contrôle : revêtements de sol, revêtements muraux, faux plafonds, mobiliers, etc... Le projet de décoration de la salle de contrôle, à la charge de l'architecte – maître d'œuvre, doit rechercher la variété lumineuse tout en intégrant des choix de couleurs et de texture conformes à la norme AFNOR X 35-103.

Le respect de ces préconisations se traduit donc par un soin particulier qui doit être apporté à la conception des éclairages et l'adoption, pour les différentes surfaces, des **couleurs** et des **matériaux** permettant d'obtenir les coefficients de réflexion suivants :

- Plafond : 80%
- Murs, partie haute : 60 %
- Murs, partie basse : 40 %
- Murs situés derrière des écrans à contraste négatif : 25 %
- Tableau d'enregistreurs classiques : 70 %
- Mobilier situé à proximité immédiate d'écrans à contraste négatif : 25 %
- Mobilier non situé à proximité immédiate d'écrans à contraste négatif : 40 %
- Sol (sans écrans à contraste négatif) : 30 %
- Sol (avec écrans à contraste négatif) : 15 à 20 %

Toutes les surfaces peintes auront une finition mate pour éviter les reflets

6.1.3 TRAITEMENT DES NUISANCES PHONIQUES

Données techniques et réglementaires

Le bruit résulte de vibrations qui se propagent dans l'air en créant des variations de pression sur le tympan.

Trois grandeurs physiques caractérisent les bruits :

- Le niveau ou intensité : son fort / son faible,
- La fréquence : son grave / son aigu,
- La durée : son stable, fluctuant ou intermittent.

Les organismes "spécificateurs" (INRS, ANACT, CNAM), spécifient que le niveau sonore ambiant moyen d'un espace de travail doit être compris entre 40 et 50 dB(A). L'INRS considère que 60 dB(A) est un maximum

Le temps de réverbération (T_r) est un phénomène important qu'il faut aussi prendre en compte. A titre d'exemple, l'INRS admet les temps de réverbération suivants :

- 0,60 s pour un local de 20 m³ soit 8 m²,
- 0,65 s pour un local de 50 m³ soit 20 m²,
- 0,70 s pour un local de 100 m³ soit 40 m²,
- 0,80 s pour un local de 200 m³ soit 80 m²,
- 0,90 s pour un local de 500 m³ soit 200 m².

Les lieux de travail doivent être pourvus de dispositifs permettant de garantir le respect de ces grandeurs physiques.

Les parois verticales devront être équipées de matériaux absorbants afin d'éviter les phénomènes de réverbération et de transmission de bruit aux locaux adjacents.

Résultat attendu

La durée de réverbération doit être comprise entre 0,8 et 0,9 seconde pour les fréquences de la parole. Des mesures seront effectuées, si nécessaire, pour des fréquences de 250 Hz, 500 Hz et 1000 Hz, le mobilier étant en place.

La norme AFNOR X35-102 stipule que pour éviter les effets indésirables du bruit, il convient que le niveau acoustique nominal sur le lieu de travail soit aussi bas que possible afin de permettre l'exécution des tâches prévues :

- Dans les locaux de bureaux, le niveau acoustique continu équivalent doit se situer entre 35d(B) et 55 dB(A) sans être dépassés (ISO 11690-1)
- Dans les locaux où l'activité principale consiste en communication verbales, le niveau continu équivalent (hors communications) ne doit pas dépasser 50 dB(A)
- Si dans un bureau collectif, les postes de travail doivent être séparés, il est nécessaire de prévoir des cloisons isolantes modulables. Les émissions sonores artificielles destinés à masquer les autres sources de bruit doivent être évitées.
- L'isolement acoustique entre bureaux doit être au minimum de 40 dB(A) en bruit rose (Norme NF S31-057). La durée de réverbération de (250Hz à 400Hz) doit être comprise entre 0.3 seconde et 0.8 seconde.
- Le bruit émis par chacun des équipements (imprimante, photocopieuse...) mesurées à 1 m, ne doit pas dépasser 40dB(A).

6.1.4 TRAITEMENT DES AMBIANCES THERMIQUES

Climatisation et ventilation des équipements

Le dispositif de traitement des ambiances thermiques comporte quatre fonctions principales :

- Le refroidissement ou le chauffage, selon les circonstances,
- La ventilation des locaux et le renouvellement de l'air,
- Le maintien d'un bon degré d'hygrométrie,
- La suppression des poussières.

Le dispositif de climatisation doit garantir une homogénéité de refroidissement sur l'ensemble des locaux, quelle que soit la disposition des stations de travail. De même, les meubles et pupitres seront conçus pour être ventilés par le bas, à travers le faux plancher. Les variations de température au sein d'une même pièce doivent être inférieures à 1 degré Celsius.

Ces fonctions peuvent être remplies par de nombreux dispositifs dont les plus courants sont les suivants :

- Soufflage d'un mélange d'air frais et d'air neuf en faux-plancher et reprise en faux-plafond,
- Climatisation par ventilo-convecteurs complétée par un réseau d'apports d'air frais et d'extraction mécanique,
- Climatisation par cassettes de ventilo-convecteurs encastrés en faux-plafond complétée par un réseau d'apports d'air frais et d'extraction mécanique,
- Etc...

Lorsque c'est possible, il est préférable de retenir le dispositif de soufflage d'un mélange d'air frais et d'air neuf en faux-plancher et reprise en faux-plafond car il présente les avantages suivants :

- Meilleure homogénéité de température et de ventilation dans la pièce,
- Grande possibilité d'adaptation aux évolutions du site par simples déplacements de dalles de faux-plancher,
- Faibles vitesses d'écoulement de l'air, ce qui se traduit par les niveaux de bruits les plus bas,
- Pas de phénomène de "rideau froid " à proximité des opérateurs.

Lorsque le soufflage par le faux-plancher est impossible, la climatisation peut être réalisée par un ensemble de ventilo-convecteurs et complétée par un dispositif qui garantisse l'apport d'air frais minimum dans les locaux.

Dans tous les cas, le dispositif de climatisation, chauffage et ventilation devra impérativement respecter les spécifications suivantes.

Température et vitesse d'écoulement de l'air

Les locaux de travail et salles de contrôle doivent être pourvus d'un dispositif permettant d'ajuster la température de l'air.

La norme NF.ISO.7730 stipule que, dans le cas d'un travail sédentaire, les températures de confort doivent se situer dans les plages suivantes :

- En hiver : entre 20 et 24 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,15 m/s),
- En été : entre 23 et 26 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,25 m/s).

Hygrométrie

L'hygrométrie caractérise l'humidité de l'air. L'humidité relative est le pourcentage d'humidité, ou de vapeur d'eau, contenu dans l'air par rapport à la quantité maximum que peut contenir cet air avant de se condenser, c'est-à-dire avant de se transformer en gouttelettes d'eau. Ainsi, une humidité relative de 70% nous indique que l'air contient 70% du maximum de vapeur d'eau qu'il peut absorber à cette température.

L'hygrométrie de l'air ambiant doit être maintenue dans un intervalle de 40 % à 60 %.

Cette hygrométrie doit être maintenue à un niveau minimum supérieur à 40 % pour éviter la gêne et la fatigue générées par un assèchement des muqueuses oculaires.

L'hygrométrie sera maintenue inférieure à 60 % pour éviter l'inconfort d'une trop grande humidité ambiante.

Plus la température de la salle sera élevée, plus il sera impératif de diminuer l'humidité ambiante, sans jamais descendre sous le seuil des 40 %.

Air neuf

Selon l'article R.232-5-3 du code du travail, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est 25 m³ par heure pour des bureaux ou des locaux sans travail physique (il est de 30 m³/h pour des locaux de réunion, de restauration, de vente, etc.).

Nous recommandons de calculer les besoins d'apport en air neuf sur la base de 30 m³ par heure et par personne. Le nombre de personnes à prendre en compte est le suivant :

"Nombre maximum de personnes présentes en permanence dans les locaux, augmenté d'une marge minimale de 25 % correspondant aux évolutions du site."

6.1.5 REVETEMENT SOL

Le classement UPEC permet de connaître précisément les caractéristiques d'un sol. Il est défini selon les critères décrits dans le tableau ci-dessous :

<u>U. comme Usure</u>	<u>P. comme Poinçonnement</u>	<u>E. comme Eau</u>	<u>C. comme Chimie</u>
Usure à la marche	Chute d'objets, déplacement de meubles, chaise à roulettes, engins de manutentions	Comportement à l'eau	Tenue aux tâches et agents chimique

Tableau 1. Contenu des notions U,P,E,C

Repérage	Locaux : désignation et caractéristiques Particularités de classement	Classement
B 1	S'il y a utilisation d'une chaise à roulette dans le local, sans protection particulière du revêtement, alors le local est au moins classé P ₃	
I - Locaux d'activités		
B 2	Plateau recouvert avant cloisonnement, bureau paysager non cloisonné, bureau collectif	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀
B 3	Bureau individuel	U _{2S} P ₃ E ₁ C ₀ <i>Nota 1</i>
B 4	Salle de conférences, salle de réunion	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀
B 5	Bibliothèque (salle de lecture)	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀
B 6	Salle publique de réunion (exemple : salle du conseil) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle pour ces locaux.	U _{3S} P ₃ E ₁ C ₁ <i>Nota 2</i>
B 7	Salle publique de réunion avec accès sur l'extérieur	U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁
B 8	Foyer de jeunes - Salle polyvalente (exemple : salle des fêtes d'une mairie) La tenue à la cigarette est une donnée essentielle pour ces locaux.	U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁
B 9	Musée, salle d'exposition ; hors hall de réception du public (Cf. B 12 ou B 13)	U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀
B 10	Lieu de culte ; hors zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale	U ₃ P ₂ E ₁ C ₀
II - Hall de réception du public et zones de distribution		
B 11	Zone d'accès direct de l'extérieur et allée principale de B10	U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁
B 12	Hall de réception du public avec trafic important y compris paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée et zone d'accès direct de l'extérieur	U ₄ P ₃ E ₂ C ₁
B 13	Hall de réception du public avec trafic modéré et paliers d'ascenseur au rez-de-chaussée	U _{3S} P ₃ E ₂ C ₁ <i>Nota 2</i>
B 14	Couloirs, dégagements, circulations (sauf circulation dans une zone de locaux techniques)	U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀
B 15	Escaliers, y compris paliers	U _{3S} P ₃ E ₁ C ₀
III - Locaux annexes et petits locaux techniques, y compris zones de distribution		
B 16	Archives, locaux de classement sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀
B 17	Sanitaires	U ₃ P ₂ E ₂ C ₁
B 18	Reprographie sans trafic d'engins lourds tels que transpalettes	U ₃ P ₃ E ₂ C ₃
B 19	Locaux d'informatique	U ₃ P ₃ E ₁ C ₀
IV - Restaurant d'entreprise		
B 20	Cafeteria, salle à manger, sauf la zone du comptoir de distribution	U _{3S} P ₃ E ₁ C ₁
B 21	Comptoir de distribution	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂
B 22	Cuisine collective et annexes	U ₄ P _{4S} E ₃ C ₂
B 23	Local de réchauffage des plats sans zone de lavage	U ₄ P ₃ E ₂ C ₂
B 24	Local de réchauffage des plats avec zone de lavage	U ₄ P ₄ E ₃ C ₂ <i>Nota 3</i>
Nota 1 : compte tenu de l'expérience acquise, il s'avère qu'en céramique, un carreau U ₃ est nécessaire Nota 2 : selon l'expérience acquise, un revêtement plastique U ₃ convient Nota 3 : lorsque traités en carreaux céramiques, ces locaux nécessitent l'utilisation de carreaux P ₄ .		

Tableau 2. Classement UPEC pour les Bâtiments civils et administratifs, publics et privés

Faux-plancher :

Le faux-plancher de la zone doit être conforme à la norme NF.P.67-102 avec les caractéristiques suivantes :

- Classe : 2 (salles de contrôle),
- Résistance aux efforts verticaux : $> 300 \text{ daN/m}^2$,
- Liaison équipotentielle et mise à la terre de l'ensemble des planchers,
- Liaison électrique transversale : résistance électrique transversale comprise entre 1.10^7 et 1.10^9 ohms (norme NF.P.67-103-1),
- Planéité et horizontalité selon la norme NF.P.67-103-1.

6.1.6 POSITION DE TRAVAIL

Pupitres :

Dans la mesure du possible, les postes de travail de la Salle de Supervision seront constitués d'éléments modulaires du commerce. Toutefois les pupitres de travail devront respecter les spécifications (AFNOR) ci-après :

- La hauteur du plan de travail doit être de 730 mm \pm 10 mm si elle n'est pas réglable. Elle doit de préférence pouvoir varier entre 650 et 740 mm.
- La profondeur de l'ensemble plan de travail et support de l'écran doit être au moins égale à 800 mm (900 mm est recommandée), pour pouvoir ajuster au mieux la distance œil – écran. La longueur et la forme dépendent de la tâche à effectuer. Avec des écrans cathodiques de 21 pouces, la profondeur totale doit être de 1,20 m, soit 0,60 m pour le plan de travail et 0,60 m pour poser l'écran.
- Le dessus du plan de travail doit être mat et avoir un coefficient de réflexion compris entre 0,3 et 0,5.
- L'espace libre disponible au-dessous du plan de travail doit être d'au moins 550 mm de profondeur au niveau des genoux, 700 mm au niveau des pieds et 580 mm de largeur.

L'épaisseur du plan de travail, support compris, au-dessus de cet espace libre, ne doit pas excéder 50 mm.

De plus, il est préférable que les pupitres disposent de rangements pour les équipements (type UC) afin que ceux-ci ne soient pas positionnés à même le sol ou sur le plan de travail. Ces rangements doivent permettre une bonne ventilation de ces équipements.

Fauteuils :

Les dimensions et caractéristiques des fauteuils recommandées pour l'ensemble des postes de travail sont :

- Réglable en hauteur de 420mm à 510mm
- Une distance du bord avant de l'assise à la verticale du point saillant comprise en 400 à 420 mm (NF EN ISO 14738)
- Une largeur minimum de 400 mm (NF EN 1335-1)
- Une assise pouvant s'incliner vers l'arrière (2 à 7°) ou vers l'avant (NF EN 1335-1)
- Une assise avec un bord antérieur arrondi pour éviter la compression des cuisses
- Un matelassage relativement ferme pour répartir la pression du corps et changer de position
- Le matériau de revêtement doit permettre d'éviter l'accumulation de sueur et la production de décharge électrostatiques
- Une distance mesurée au milieu du dossier entre le bord inférieur et le bord supérieur du dossier de 220 mm (si réglable en hauteur) ou 260 mm (si non réglable en hauteur) (NF EN ISO 14738)
- Une largeur de dossier de 360 mm minimum
- Le dossier doit comporter un dispositif de réglage de son inclinaison, qui pourra être manœuvré et verrouillé sans quitter le siège, par des actions simples et rapides n'exigeant que des efforts faibles. La plage de réglage en inclinaison est comprise entre la position la plus avant et la position la plus arrière du dossier : 15° minimum (NF EN 1335-1)
- Des accoudoirs réglables et amovibles
- Un piétement 5 branches avec des roulettes à double galets

Les fauteuils des postes de travail opérationnels 24h/24h devront résister à une utilisation 24h/24. Les sièges seront capitonnés avec de la mousse polyuréthane, au minimum, de 30 kg/m³ pour le dossier et de 40 kg/m³ pour l'assise. Les revêtements des sièges doivent présenter une résistance à l'abrasion de 40 000 tours.

Le plan de travail :

Le plan de travail doit avoir une profondeur minimum de 800 mm, pouvant aller jusqu'à 1000. Elle doit permettre une disposition flexible de l'écran, du clavier, des documents et autres matériels et notamment garantir que l'unité centrale et les câbles ne gêneront pas les travailleurs. L'écran doit être placé perpendiculairement à la source de lumière du jour et à plus d'1,5 m de cette source, pour éviter les reflets et maintenir un contraste suffisant. La différence de distance œil-écran et œil-clavier ne devra pas être supérieure à 20 cm. Les avant-bras auront une position horizontale et parallèle au plan de travail.

Claviers :

Les claviers doivent être mobiles et placés dans la zone de confort des mains à une hauteur telle que les avant-bras soient approximativement horizontaux et les bras verticaux.

Écrans :

Les écrans doivent se situer à une distance de 400 à 600 mm du bord du plan de travail pour atteindre une distance œil – écran comprise entre 450 et 750 mm.

Le haut du cadre de l'écran doit se situer juste en dessous de la ligne de vision horizontale.

L'angle de vision formé par la ligne de vision horizontale et la ligne allant de l'œil au centre de l'écran de travail doit être compris entre 20 à 35° avec un optimal à 30°. En aucun cas il ne doit dépasser 35°

Zones d'atteintes :

Les différents équipements sont implantés dans les zones d'atteinte définies par le schéma ci-dessous. L'agencement respectera un ordonnancement des équipements correspondant à leur fréquence d'utilisation, au mode d'accès aux organes de commande et privilégiant le confort de l'opérateur.

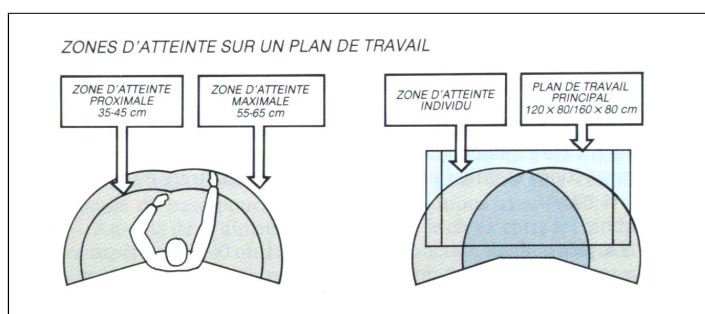


Figure 14. Schémas zones d'atteinte

Angles de vision :

Les équipements seront positionnés de manière à respecter les angles de visibilité ci-dessous. Cela concerne tous les équipements, écrans et synoptiques d'usage courant.

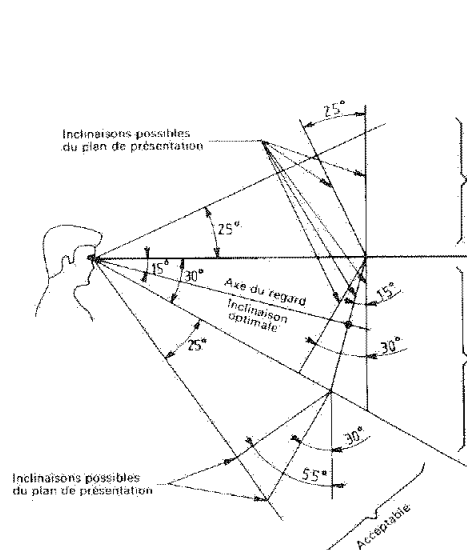


Figure 15.Champ de vision-plan sagittal

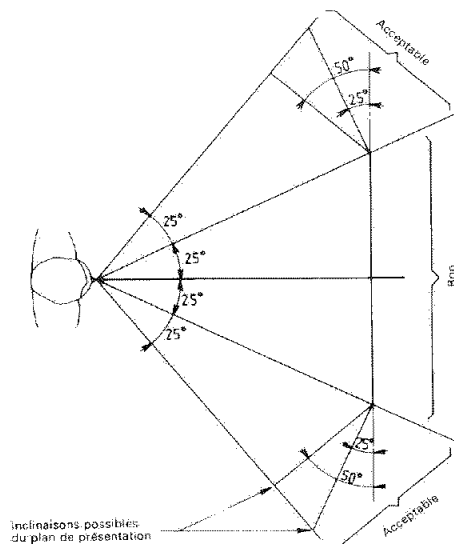


Figure 16. Champ de vision-plan horizontal

Position des écrans sur les pupitres :

Le positionnement des écrans informatiques respectera les angulations suivantes, avec des incidences maximales de 60°:

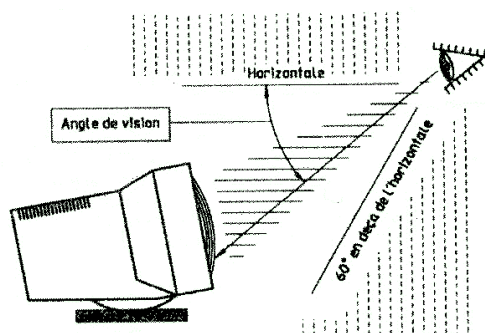


Figure 17. Angle de vision

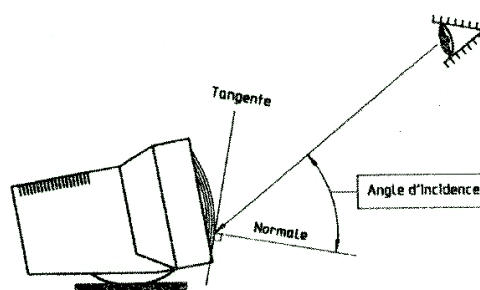


Figure 18. Angle d'incidence

Nota : on considère qu'un plan de travail est composé de deux parties distinctes :

- Le plan d'utilisation où sont disposés clavier, souris et documents de travail,
- Le plan de visualisation où l'écran est installé.

6.1.7 AMENAGEMENT DE L'ESPACE

Aménagement d'espace de travail :

Il faut éviter de placer des équipements émetteurs contre un mur plein ou dans un coin.

Il est possible de diminuer l'impact des sons en s'équipant d'armoires avec parois absorbant le bruit et évitant sa propagation. L'utilisation de mobilier absorbant le bruit est une solution optimale et économique pour l'affaiblissement des niveaux sonores des bureaux. Les effets seront d'autant plus intéressants si l'insonorisation des locaux est réalisée au préalable.

Câblage :

ISO 9241-5

Les câbles doivent être de longueur suffisante pour s'adapter aux besoins réels et prévisibles de l'utilisateur, compte tenu des réaménagements possibles des locaux. Il convient également que les raccordements soient fixés de manière à ne présenter aucun risque lorsqu'ils passent sur les plans de travail ou sur le sol et de les faire passer dans des gaines orientées à l'horizontale ou à la verticale jusqu'au point où ils sont nécessaires.

Dimensionnement des espaces de travail :

La dimension des locaux de travail est évoquée dans l'article R 235-3-16 du code du travail :

« Les dimensions des locaux de travail, notamment leur hauteur et leur surface, doivent permettre aux travailleurs d'exécuter leur tâche sans risque pour leur sécurité, leur santé ou leur bien-être. L'espace libre au poste de travail, compte tenu du mobilier, doit être prévu pour que le personnel dispose d'une liberté de mouvement suffisante. Lorsque, pour des raisons propres au poste de travail, ceci ne peut être respecté, il doit être prévu un espace libre suffisant à proximité de ce poste. »

L'article R 235-3-16 du code du travail fixe les objectifs sans préciser de dimensions, mais la norme NF X35-102 « Dimensions des espaces de travail en bureau » peut être prise en référence.

Cette norme recommande une surface minimale de 10m² par personne, que le bureau soit individuel ou collectif. L'ajout de mobilier et d'équipement supplémentaire doit conduire à l'augmentation de cette surface.

La norme précise que dans le cas d'un bureau collectif, où l'activité principale est fondée sur des communications verbales (centre d'appel téléphonique par exemple), il est nécessaire de prévoir au moins 15 m² par personne afin de limiter les interférences entre locuteurs, sauf s'il s'agit de communication entre les occupants eux-mêmes.

Concernant la forme des locaux de travail, cette norme NF X35-102 précise de plus qu'elle doit permettre à chacun de se repérer : il faut donc éviter les formes cubiques ou sphériques avec répétition de formes

identiques pour des motifs de résonance acoustique. Il est souhaitable que les trois dimensions des locaux soient des nombres premiers entre eux afin d'éviter les bureaux « couloirs », la longueur de ceux-ci doit être inférieure à deux fois leur largeur pour les bureaux de moins de 25m², et trois fois leur largeur pour les bureaux de plus de 25 m². Enfin cette norme fixe la largeur minimale de 0,80 m pour autoriser le passage d'une personne et 1,50 m pour le croisement de deux personnes.

Le rangement :

Les éléments de rangement, et de classement, participent au confort du salarié et facilitent son travail. Ils doivent être choisis en fonction de l'activité de la personne, des fonctionnalités attendues et de l'aménagement global de l'espace.

Sanitaires :

D'après l'article R .232-2-5 du code du travail, il doit y avoir au moins un cabinet et un urinoir pour vingt hommes et deux cabinets pour vingt femmes. L'effectif pris en compte est le nombre maximal de travailleurs présents simultanément dans l'établissement. Dans les établissements occupés par un personnel mixte, les cabinets d'aisance sont séparés pour le personnel féminin et masculin. Les cabinets d'aisance réservés aux femmes doivent comporter un récipient pour garnitures périodiques.

Ils doivent être aménagés de manière à ne dégager aucune odeur, être équipés de chasse d'eau et pourvus de papier hygiénique. Ils doivent être convenablement chauffés et être conformes aux dispositions des articles R. 232-5 à R. 232-5-9 pour l'aération.

Le sol et les parois sont en matériaux imperméables permettant un nettoyage efficace.

Les portes doivent être pleines et munies d'un dispositif de fermeture intérieure décondamnable de l'extérieur. L'employeur doit faire procéder au nettoyage et à la désinfection des cabinets d'aisance et des urinoirs au moins une fois par jour. Les cabinets d'aisances ne doivent pas communiquer directement avec les locaux fermés où le personnel est appelé à séjourner. Un cabinet au moins doit comporter un poste d'eau.

Vestiaires :

Article R4228-2 à R4228-6:

Les vestiaires collectifs sont installés dans un local spécial de surface convenable, isolé des locaux de travail et de stockage et placé à proximité du passage des travailleurs.

Le sol et les parois des locaux affectés aux vestiaires collectifs sont tels qu'ils permettent un nettoyage efficace. Ces locaux sont tenus en état constant de propreté.

Les locaux affectés aux vestiaires collectifs sont aérés et convenablement chauffés.

Dans les établissements employant un personnel mixte, des installations séparées sont prévues pour les travailleurs masculins et féminins.

Les vestiaires collectifs sont pourvus d'un nombre suffisant de sièges et d'armoires individuelles ininflammables. Ces armoires permettent de suspendre deux vêtements de ville. Les armoires individuelles sont munies d'une serrure ou d'un cadenas.

6.1.8 CONTRAINTES D'ACCESSIBILITE ET DE SECURITE

Périmètre :

Compte-tenu des enjeux relatifs à la sécurité des biens et des personnes, il convient de garantir un niveau de sécurité et de sûreté conforme à ces enjeux.

Les éléments relatifs à la sécurité portent sur:

- Le contrôle des équipements de détection incendie (centrale incendie et têtes de DI)
- Le contrôle des équipements de lutte incendie (extincteurs, portes coupe-feu, désenfumage, etc.)

La remise aux normes relatives à la sécurité incendie se fera dans le périmètre de l'opération.

Les éléments relatifs à la sûreté portent sur le contrôle d'accès au bâtiment et à la zone d'exploitation.

Les éléments relatifs à l'accessibilité portent sur la mise aux normes des accès au bâtiment depuis l'extérieur pour les PMR

Contraintes :

Les contraintes à respecter sont les suivantes :

- Sécurité : Mise en conformité des équipements de détection et de lutte contre l'incendie
- Sûreté : Mise en place d'un contrôle d'accès au bâtiment et à la zone d'exploitation
- Accessibilité : Mise en conformité des accès pour les PMR

Sécurité incendie :

Norme NF P 92-507 (Février 2004) : Sécurité contre l'incendie - Bâtiment – Matériaux d'aménagement - Classement selon leur réaction au feu :

Le classement M du matériau dépend principalement de la valeur de l'indice de classement « q » de réaction au feu du matériau :

- pas d'inflammation effective => M0 (incombustible ou peu combustible),
- $q < 2,5$ => M1 (combustible, non inflammable),
- $q < 15$ => M2 (difficilement inflammable),
- $q < 50$ => M3 (moyennement inflammable),
- $q > \text{ou} = 50$ => M4 (facilement inflammable),

Recommandations pour la réaction au feu des mobiliers et matériaux :

Etablissements recevant du public			
Type d'équipement	Bureau, accueil, salle d'attente	Salle de réunion, de conférence, auditorium	Salle de réunion etc. >200p ou >100p. en sous sol
Gros mobilier, pupitre	Structure et revêtement M3		
Cloison ou panneau de séparation pour ensemble agencé de meubles	Structure et revêtement M3		
Armoire de rangement	Structure et revêtement M3		
Cloisons fixés au sol et /ou au plafond et/ou au mur	Structure et revêtement M3		
Etablissements privés ou à usage privatif			
Type d'équipement	Bureau, accueil, salle d'attente	Salle de réunion, de conférence, auditorium	Salle de réunion etc. >200p ou >100p. en sous sol
Gros mobilier, pupitre	Pas d'exigence		Structure et revêtement M3
Cloison ou panneau de séparation pour ensemble agencé de meubles	Pas d'exigence		Structure et revêtement M3
Armoire de rangement	Pas d'exigence		Structure et revêtement M3
Cloisons fixés au sol et /ou au plafond et/ou au mur	Structure et revêtement M3		

Tableau 3. Recommandations pour la réaction au feu d'après l'UNIFA (Union Nationale des Industries Françaises de L'Ameublement)

Trappes désenfumage :

R2353-4-8

Les locaux situés en rez-de-chaussée et en étage de plus de 300 mètres carrés, les locaux aveugles et ceux situés en sous-sol de plus de 100 mètres carrés et tous les escaliers doivent comporter un dispositif de désenfumage naturel ou mécanique.

La surface totale des sections d'évacuation des fumées doit être supérieure au centième de la superficie du local desservi avec un minimum de 1 m². Il en est de même pour celle des aménagements d'air (article R235-4-8). Les dispositifs de désenfumage naturels sont constitués, en partie haute et en partie basse, d'une ou plusieurs ouvertures communiquant avec l'extérieur, ceci pour l'évacuation des fumées et pour l'amenée d'air.

Dégagement :

R-235-4-6.

La distance maximale à parcourir pour gagner un escalier en étage ou en sous-sol ne doit jamais être supérieure à 40 mètres.

Le débouché au niveau du rez-de-chaussée d'un escalier doit s'effectuer à moins de 20 mètres d'une sortie sur l'extérieur.

Les itinéraires de dégagements ne doivent pas comporter de cul-de-sac supérieur à 10 mètres.

Les établissements mentionnés à l'article R. 232-12 doivent posséder des dégagements (portes, couloirs, circulations, escaliers, rampes) répartis de manière à permettre une évacuation rapide de tous les occupants dans des conditions de sécurité maximale.

Ces dégagements doivent être toujours libres. Aucun objet, marchandise ou matériel ne doit faire obstacle à la circulation des personnes ou réduire la largeur des dégagements au-dessous des minima fixés ci-après.

Ces dégagements doivent être disposés de manière à éviter les culs-de-sac.

R232-12-3 :

Tous les locaux auxquels les travailleurs ont normalement accès doivent être desservis par des dégagements dont le nombre et la largeur exigibles s'établissent comme suit :

	Nombre de dégagements	Largeur totale cumulée
Moins de 21 personnes	1	0,80 m
De 21 à 100 personnes	1	1,50 m
De 101 à 300 personnes	2	2 m
De 301 à 500 personnes	2	2,5 m

Tableau 4. Information sur le nombre de dégagements et sa largeur en fonction du nombre de personnes

Au-delà des cinq cents premières personnes :

- Le nombre minimum des dégagements doit être augmenté d'une unité par cinq cents personnes ou fraction de cinq cents personnes ;
- La largeur totale des dégagements doit être augmentée de 0,50 mètre par cent personnes ou fraction de cent personnes.

La largeur de tout dégagement faisant partie des dégagements réglementaires ne doit jamais être inférieure à 0,80 mètre.

Les portes :

R-232-12-4

Les portes susceptibles d'être utilisées pour l'évacuation de plus de cinquante personnes doivent s'ouvrir dans le sens de la sortie.

Les portes faisant partie des dégagements réglementaires doivent pouvoir s'ouvrir par une manoeuvre simple. Toute porte verrouillée doit être manoeuvrable de l'intérieur dans les mêmes conditions et sans clé.

Les portes coulissantes, à tambour ou s'ouvrant vers le haut ne peuvent constituer des portes de secours. Elles ne sont pas considérées comme des dégagements réglementaires. Toutefois les portes coulissantes motorisées qui, en cas de défaillance du dispositif de commande ou du dispositif d'alimentation, libèrent la largeur totale de la baie par effacement latéral ou par débattement sur l'extérieur par simple poussée peuvent constituer des dégagements réglementaires.

L'existence d'ascenseurs, monte-charge, chemins ou tapis roulants ne peut justifier une diminution du nombre et de la largeur des dégagements.

Signalisation :

R232-12-7

Une signalisation conforme à l'article R. 232-1-13 doit indiquer le chemin vers la sortie la plus rapprochée.

Les dégagements qui ne servent pas habituellement de passage pendant la période de travail doivent être signalés par la mention sortie de secours.

Les établissements doivent disposer d'un éclairage de sécurité, conforme à la réglementation en vigueur, permettant d'assurer l'évacuation des personnes en cas d'interruption accidentelle de l'éclairage normal.

Extincteur :

R232-12-17

Il y a au moins un extincteur portatif à eau pulvérisée de 6 litres au minimum pour 200 mètres carrés de plancher, avec un minimum d'un appareil par niveau.

Lorsque les locaux présentent des risques d'incendie particuliers, notamment des risques électriques, ils doivent être dotés d'extincteurs dont le nombre et le type sont appropriés aux risques.

Tous les dispositifs non automatiques doivent être d'accès et de manipulation faciles.

Consigne :

R232-12-20

Une consigne est établie et affichée d'une manière très apparente

a) Dans chaque local pour les locaux dont l'effectif est supérieur à cinq personnes et pour les locaux visés à l'article R. 232-12-15 ;

b) Dans chaque local ou dans chaque dégagement desservant un groupe de locaux dans les autres cas.

Cette consigne indique le matériel d'extinction et de secours qui se trouve dans le local ou à ses abords. Elle désigne le personnel chargé de mettre ce matériel en action.

Elle désigne de même, pour chaque local, les personnes chargées de diriger l'évacuation du personnel et, éventuellement, du public, et, le cas échéant, précise les mesures spécifiques liées à la présence de handicapés.

Elle indique les moyens d'alerte et désigne les personnes chargées d'aviser les sapeurs-pompiers dès le début d'un incendie. L'adresse et le numéro d'appel téléphonique du service de secours de premier appel y sont portés en caractères apparents.

Elle indique que toute personne apercevant un début d'incendie doit donner l'alarme et mettre en œuvre les moyens de premier secours, sans attendre l'arrivée du personnel spécialement désigné.

6.2 FICHES TECHNIQUES PAR LOCAL

Les fiches techniques détaillent local par local les caractéristiques suivantes :

- Fonction
- Localisation
- Surface utile
- Effectif
- Type de local
- Hauteur sous plafond
- Ventilation
- Climatisation/chauffage
- Hygrométrie
- Eclairage
- Revêtement mural
- Revêtements de sol
- Traitement phonique
- Accès sécurité

Nota :

- Les équipements électriques intègrent une marge d'évolutivité de 20%.
- Les Unités Centrales seront raccordées à une alimentation secourue.
- Les écrans seront raccordés à l'alimentation normale, qui, le cas échéant, peut être secourue par groupe électrogène.

6.2.1 SALLE D'EXPLOITATION

6.2.1.1 Caractéristiques générales

Définition fonctionnelle :	Salle collégiale CRS, OST où se réalisent : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervision du trafic, ➤ Information des usagers ➤ Gestion de la maintenance ➤ Transcription des décisions prises en éléments d'instruction (en situation de crise) 		
Localisation :	A proximité immédiate et visuelle de l'espace de crise. A proximité du lieu de vie.		
Surface Utile:	132 m ²	Nombre de personnes :	5 personnes
Type de local :	Dédié	Hauteur sous plafond :	A conserver (actuellement 2,52 m)

Ventilation :	150 m ³ /heure
Climatisation/ Chauffage :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les variations de température au sein d'une même pièce doivent être inférieures à 1 degré Celsius. ➤ En hiver : entre 20 et 24 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,15 m/s), ➤ En été : entre 23 et 26 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,25 m/s).
Hygrométrie :	L'hygrométrie de l'air ambiant doit être maintenue dans un intervalle de 40 % à 60 %.
Éclairage :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Éclairage lumineux : 200 à 400 lux (pas de variations d'éclairage dépassant le rapport de 1 à 5). ➤ Mettre en place deux zones d'éclairage distinctes (l'une côté OST, et l'une côté CRS) chaque zone sera muni d'une commande avec variateur d'intensité lumineuse. ➤ Rendu des couleurs : indice IRC ≥80 Ra ➤ Température de couleur comprise entre 3500 et 4000 °K ➤ Positionnement des éclairages : implanter le luminaire de sorte que la lampe ne soit pas visible en position assise dans un angle inférieur à 30° par rapport au regard horizontal, à défaut, de le munir de grilles de défilement. ➤ Installer des protections permettant de régler la pénétration de la lumière naturelle
Revêtement mural :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Éviter les couleurs brillantes (couleur mâte ou satinée) ➤ L'isolation acoustique avec les locaux contigus doit être au minimum de 40dB(A) en bruit rose. La durée de réverbération de (250Hz à 400Hz) doit être comprise entre 0.3seconde et 0.8 seconde. ➤ Structure et revêtement M3
Revêtement sol :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Éviter les couleurs brillantes ➤ $\alpha_s \geq 0.4$ ➤ Norme UPEC : U₃P₃E₁C₀ ➤ Structure et revêtement M3
Traitement phonique :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le niveau acoustique continu (hors communication) ne doit pas dépasser 50dB(A) ➤ Le bruit émis par chacun des équipements mesuré à 1m ne doit pas dépasser 40dB
Accès /sécurité :	L'accès à la zone : salle d'exploitation-espace crise-local reproduction-local technique- doit être sécurisé

6.2.1.2 Equipements

Désignation	Qté	Commentaires
Appareillage électrique³ (avec prise en compte d'une évolutivité de 20%)		
OST		
Prise courant fort 220V secours (Groupe électrogène)	11	Ecrans
Prise courant fort 220V stabilisé (ondulé)	6	<ul style="list-style-type: none"> 1 pour chaque UC Répartition sur linéaire des pupitres
Prise téléphone RJ45	4	Téléphone + interphone
Prise informatique RJ45	6	1 pour chaque UC
Variateur de lumière (commande)	1	Pour l'éclairage zone OST
TDM		
Prise courant fort 220V secours (Groupe électrogène)	9	Ecrans + Imprimante
Prise courant fort 220V stabilisé (ondulé)	4	<ul style="list-style-type: none"> 1 pour chaque UC Répartition sur linéaire des pupitres
Prise téléphone RJ45	1	Téléphone
Prise informatique RJ45	5	1 pour chaque UC + imprimante
CRS		
Prise courant fort 220V secours (Groupe électrogène)	14	Ecrans + Imprimante + Fax
Prise courant fort 220V stabilisé (ondulé)	10	<ul style="list-style-type: none"> 1 pour chaque UC Répartition sur linéaire des pupitres
Prise téléphone RJ45	9	Téléphone + Fax
Prise informatique RJ45	19	1 pour chaque UC (dont réseaux RGT(9) et INPT (5)) + Imprimante + Fax
Variateur de lumière (commande)	1	Pour l'éclairage zone CRS
Commun		
Prise ménage	6	Réparties dans la salle
Climatisation		
Climatiseur	A déterminer en fonction des objectifs à atteindre	Eviter que les flux d'air soient dirigés sur les agents
Équipement Communication		
OST		
Téléphone	2	
Interphone	1	
Postes Radio	1	BSPP
TDM		
Téléphone	1	
CRS		
Téléphone	3	Dont 1 ligne directe PC A14 SAPN
Fax	1	
Interphone	1	

³ L'appareillage électrique nécessaire au Mur d'images n'est pas décrit. Il reviendra au MOE de prendre en compte ce besoin, le cas échéant.

Postes Radio	2	
Descente d'antenne Radio	3	Paris, Compagnie, BSPP
Équipement Informatique⁴		
OST		
PC Bureautique	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 22" au format 16/10^{ème}
PC GTC tunnel A13	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 19" au format 4/3
PC GTC	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 4 Dim. : 22" au format 16/10^{ème}
PC SI-Vidéo	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 22" au format 16/10^{ème}
PC SIRIUS	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 2 Dim. : 22" au format 4/3
Platine sélection vidéos analogiques	1	
TDM		
PC SIRIUS Secours	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 20" au format 16/10^{ème}
PC Bureautique	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 19" au format 4/3
PC GTC	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 4 Dim. : 22" au format 16/10^{ème}
Imprimante	1	
CRS		
PC Messagerie RESCOM	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 19" au format 4/3
PC Messagerie Mail	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 19" au format 4/3
PC RAU SAPN	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 17" au format 16/10^{ème}
PC Main courante	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 19" au format 4/3
PC RAU (A14/A86)	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 14" au format 4/3
PC RAU (A13/A12/A86 Sud)	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 14" au format 4/3
PC RAU A86	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 17" au format 16/10^{ème}
PC Si-Vidéo	1	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1
PC SI Phonie	1 (UC hors salle)	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1

⁴ Les dimensions des écrans sont données à titre indicatif sur la base du recensement effectué en début de programme.

		<ul style="list-style-type: none"> Dim. : 19" au format 4/3
PC SI Phonie Secours	1 (UC hors salle)	<ul style="list-style-type: none"> Nb écrans : 1 Dim. : 19" au format 4/3
Platine commande caméras analogiques	1	
Imprimante	1	
Équipement mur d'image (matériel existant à intégrer dans l'aménagement)		
Ecran de rétroprojection	14	<ul style="list-style-type: none"> Diagonale: 50" Format : 4/3 Dimensions totales : 7,11 m x 1,52 m x 0,76 m
Calculateur d'images	1	
Mobilier		
Pupitre OST 6ml min	1	Pour 1 OST + éventuel OST-R
Pupitre CRS 5ml min	1	Pour 2 opérateurs
Pupitre TDM 2ml min	1	Disposé à l'arrière
Desserte CRS 1,50 ml min	1	
Fauteuils ergonomiques	6	
Horloge	1	(positionnée au dessus et dans l'axe central du mur d'image)
Panneaux blancs (magnétiques, effaçables, coulissants)	2	Taille suffisante pour cartes au format A0
Rangements pour stocker armes CRS	1 ensemble	A intégrer dans le pupitre CRS

A l'arrière de la salle d'exploitation, il faudra mettre en place une cloison verticale à mi-hauteur permettant de masquer le plan incliné. Cette cloison sera vitrée sur sa partie centrale (avec un éclairage naturel simulé) et pleine sur les côtés pour y fixer des plans et des cartes (format A0).

Nota : Les pupitres seront pré-équipés de bandeaux :

- De prises de courants forts (bandeaux de prises (2P + T) en courant normal et en courant secouru)
- De prises de courants faibles.

La fourniture de ces mobiliers comprendra également la fourniture des sièges qui devront répondre aux recommandations détaillées au chapitre 6.1.6 .

6.2.2 ESPACE DE CRISE

6.2.2.1 Caractéristiques générales

Définition fonctionnelle :	Dispositif flexible où se réalisent : <ul style="list-style-type: none"> ➤ L'accueil de l'ensemble des décisionnaires en cas d'événement critique, ➤ La présentation de la situation, ➤ La tenue de situation opérationnelle et l'élaboration de plans d'action, ➤ Les propositions de décision à prendre, ➤ La transcription des décisions prises en éléments d'instruction, La coordination des moyens d'intervention,		
Localisation :	Dans une pièce contiguë à la salle d'exploitation avec vue sur le mur d'images		
Surface Utile:	18 m ²	Nombre de personnes :	6 personnes
Type de local :	Flexible	Hauteur sous plafond :	A conserver (actuellement 2,50 m)
Ventilation :	180 m ³ /heure		
Climatisation/ Chauffage :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les variations de température au sein d'une même pièce doivent être inférieures à 1 degré Celsius. ➤ En hiver : entre 20 et 24 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,15 m/s), ➤ En été : entre 23 et 26 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,25 m/s). 		
Hygrométrie :	L'hygrométrie de l'air ambiant doit être maintenue dans un intervalle de 40 % à 60 %.		
Éclairage :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eclairage à commande globale réglable ➤ Éclairement lumineux : 200 à 400 lux (pas de variations d'éclairement dépassant le rapport de 1 à 5). ➤ Rendu des couleurs : indice IRC ≥80 Ra ➤ Température de couleur comprise entre 3500 et 4000 °K 		
Revêtement mural :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Éviter les couleurs brillantes (couleur mâte ou satinée) ➤ L'isolation acoustique avec les locaux contigus doit être au minimum de 40dB(A) en bruit rose. La durée de réverbération de (250Hz à 400Hz) doit être comprise entre 0.3seconde et 0.8 seconde. ➤ Structure et revêtement M3 		

Revêtement sol :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eviter les couleurs brillantes ➤ $\alpha_s \geq 0.4$ ➤ Norme UPEC : $U_3P_2E_1C_0$ ➤ Structure et revêtement M3
Traitement phonique :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le niveau acoustique continu (hors communication) ne doit pas dépasser 50dB(A) ➤ Le bruit émis par chacun des équipements mesuré à 1m ne doit pas dépasser 40dB
Accès /sécurité :	L'accès à la zone : salle d'exploitation-espace crise-local reproduction-local technique- doit être sécurisé

6.2.2.2 Equipements

Désignation	Qté	Commentaires
Équipement électrique		
Prise courant fort 220V (non secouru)	2	Prise de ménage
Prise courant fort 220V stabilisé (ondulé)	10	
Prise téléphone RJ45	6	
Prise informatique RJ45	5	Dont prises réseaux RGT (2) et INPT (1)
Climatisation		
Climatiseur	A déterminer en fonction des objectifs à atteindre	Eviter que les flux d'air soient dirigés sur les utilisateurs
Équipement Communication		
Téléphone	6	
Radio	4	
Descente d'antenne	3	Acropol, radio BSPP et radio SAMU
Équipement affichage collectif		
Ecran LCD	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diagonale: 55" • Format : 16/9
Unité centrale	1	
Mobilier		
Table de réunion modulable sur mesure	1	
Fauteuils ergonomiques	6	
Horloge	1	

6.2.3 LIEU DE VIE

Le lieu de vie fera l'objet d'une rénovation légère.

6.2.3.1 Caractéristiques générales

Définition fonctionnelle :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Salle permettant une restauration légère en HO / HNO du personnel du PCTT. ➤ Elle contient une kitchenette équipée, une table et des chaises. 		
Localisation :	A proximité immédiate et visuelle de la salle d'exploitation		
Surface Utile:	21 m ²	Nombre de personnes :	6 à 8 personnes
Type de local :	Dédié	HSP :	A conserver (actuellement 2,50 m)
Revêtements de sol :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matériaux non salissants ➤ Couleur chaude ➤ Norme UPEC : U_{3s}P₃E₁C₁ 		
Revêtement mural :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Matériaux non salissants ➤ Couleur chaude 		

6.2.3.2 Equipements

L'ensemble des équipements électriques, le mobilier et l'électroménager sont conservés.

6.2.4 VESTIAIRES

6.2.4.1 Caractéristiques générales

Les vestiaires feront l'objet d'une rénovation légère.

Définition fonctionnelle :	Salle permettant au personnel de ranger leurs affaires personnelles en toute sécurité.		
Localisation :	A proximité de la salle d'exploitation.		
Surface Utile:	20 m ²	Nombre de personnes :	4 personnes
Type de local :	Dédié	Hauteur sous plafond :	A conserver (actuellement 2,50 m)
Revêtements de sol :	➤ Matériaux imperméables permettant un nettoyage efficace ➤ Norme UPEC : U ₃ P ₂ E ₂ C ₁		
Revêtement mural :	Matériaux imperméables permettant un nettoyage efficace		

6.2.4.2 Equipements

L'ensemble des équipements électriques, le mobilier et l'électroménager sont conservés.

6.2.5 SANITAIRES

Les sanitaires feront l'objet d'une rénovation légère.

6.2.5.1 Caractéristiques générales

Définition fonctionnelle :	Locaux sanitaires séparés H/F		
Localisation :	A proximité du couloir d'accès		
Surface Utile:	9 m ²	Nombre de personnes :	2 personnes
Type de local :	Dédié	Hauteur sous plafond :	A conserver (actuellement 2,50 m)
Revêtements de sol :	➤ Matériaux imperméables permettant un nettoyage efficace ➤ Norme UPEC : U ₃ P ₂ E ₂ C ₁		
Revêtement mural :	Matériaux imperméables permettant un nettoyage efficace		

6.2.5.2 Equipements

L'ensemble des équipements de ce local est conservé.

6.2.6 LOCAL REPRODUCTION

6.2.6.1 Caractéristiques générales

Définition fonctionnelle :	Local destiné à accueillir : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le photocopieur/imprimante CRS (et imprimante DRIEA-IF, éventuellement) ➤ Les consommables associés ➤ Les fournitures générales 		
Localisation :	A proximité de la salle d'exploitation		
Surface Utile:	8 m ²	Nombre de personnes :	1 à 2 personnes
Type de local :	Dédié	HSP :	A conserver (actuellement 2,52 m)
Ventilation :	60 m ³ /heure		
Climatisation :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ En hiver : entre 20 et 24 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,15 m/s), ➤ En été : entre 23 et 26 °C (la vitesse d'écoulement de l'air doit être inférieure ou égale à 0,25 m/s). 		
Hygrométrie	L'hygrométrie de l'air ambiant doit être maintenue dans un intervalle de 40 % à 60 %.		
Éclairage :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Minimum 200 Lux (pas de variations d'éclairement dépassant le rapport de 1 à 5). ➤ Rendu des couleurs : indice IRC ≥80 Ra ➤ Température de couleur comprise entre 3500 et 4000 °K 		
Revêtements de sol :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eviter les couleurs brillantes (couleur mâte ou satinée) ➤ $\alpha_s \geq 0.4$ 		
Revêtement mural :	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eviter les couleurs brillantes (couleur mâte ou satinée) ➤ L'isolation acoustique avec les locaux contigus doit être au minimum de 40dB(A) en bruit rose. La durée de réverbération de (250Hz à 400Hz) doit être comprise entre 0.3 seconde et 0.8 seconde 		
Traitement phonique :	A prendre en compte si à proximité de bureaux : L'isolation acoustique avec les locaux contigus doit être au minimum de 40dB(A) en bruit rose.		

Nota :

Le revêtement de sol sera identique à celui de la salle d'exploitation afin d'avoir un mode d'entretien uniformisé.

6.2.6.2 Equipements

Désignation	Qté	Commentaires
Équipement électrique⁵		
Prise courant fort 220V (non secouru)	5	Imprimante/Photocopieur + Prises de ménage
Prise informatique RJ45	2	Pour les 2 réseaux distincts (DRIEA-IF et CRS)
Climatisation		
Climatiseur	A déterminer en fonction des objectifs à atteindre	
Équipement informatique		
Imprimante/Photocopieur CRS	1	
Imprimante DRIEA-IF	1 (éventuellement)	Actuellement en salle d'exploitation. Possibilité de la déplacer dans le local reproduction.

6.2.7 SALLE DE REUNION

Cette salle devra pouvoir servir de grande salle de crise en cas d'événement le justifiant.

A cette fin, elle devra comporter :

- 2 prises réseaux RTHD (donc 1 existante) permettant le déport d'outils de type SAGTu et SI- vidéo.
- 4 prises téléphone (donc 1 existante)

⁵ Le nombre de prises comprend un complément de 20% de capacité d'évolution

7 - PROGRAMME DE CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT

7.1 PRECAUTIONS GENERALES

Les travaux seront réalisés en site occupé. Le maître d'œuvre chargé de l'exécution devra prendre en compte toutes les contraintes relatives à la spécificité du site, de ses occupants et des travaux à réaliser.

A ce titre, il devra prendre en compte notamment, et de manière non limitative :

- Les contraintes associées à la réalisation de travaux en site occupé. Il s'agira de minimiser les nuisances générées par le chantier, notamment :
 - Les nuisances sonores,
 - L'indisponibilité de certains locaux et/ou certaines circulations pendant les différentes phases de chantier,
 - Les nuisances associées à la présence d'installations et d'engins de chantier.
- Contraintes associées à la nature et à la spécificité des occupants du site : il s'agira de prendre en compte, dans la conception, dans l'organisation et dans l'exécution du chantier, toutes les mesures nécessaires à la continuité des activités du PCTT.

Le maître d'œuvre détaillera auprès du maître d'ouvrage les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le respect de ces précautions, en satisfaisant aux objectifs et exigences détaillés dans le CCAP.

Il devra notamment :

- Préciser les modalités de basculement entre les deux salles d'exploitation et de reprise des équipements.
- Détailler les phases de basculement de l'exploitation en incluant les phases de test.

Le maître d'œuvre devra s'assurer que les normes de sécurité incendie en vigueur seront respectées pendant toute la durée des travaux.

7.2 PROGRAMME DE CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT – SALLE D'EXPLOITATION PROVISoire

7.2.1 PRINCIPE GENERAL

L'opération doit être réalisée dans la permanence totale des moyens de supervision du trafic et de coordination des interventions.

Les représentants du PCTT ont exprimé le souhait que l'exploitation soit assurée dans une salle temporaire durant les travaux de la salle actuelle.

Cette solution est détaillée ci-après.

Le MOE devra affiner cette solution d'exploitation temporaire.

7.2.2 CONTRAINTES DE CONTINUITÉ DE FONCTIONNEMENT

Les contraintes suivantes de continuité de fonctionnement pendant les travaux devront être prises en compte :

- Mise à disposition des outils et moyens de communication (moniteurs LCD en remplacement du mur d'images),
- Protection des ouvrages (en particulier cheminements de câbles),
- Confidentialité des informations (verbales et écrites),
- Limitation des nuisances (sonores, poussière, gravois, etc.),
- Isolation vis-à-vis des zones de travaux et des intervenants,
- Sécurisation des accès bâtiment et des différents locaux (protection des biens et des personnes).

7.2.3 IMPLANTATION

2 solutions d'implantation ont été envisagées et étudiées. A l'issue de cette étude, la solution consistant à mettre en place une salle d'exploitation temporaire a été retenue.

L'exploitation sera donc transférée en dehors de la salle d'exploitation actuelle.

Cette salle d'exploitation temporaire (d'une surface de 30m²) sera située au niveau du hall d'accès du 1^{er} étage et inclut la coursière comme indiqué dans le plan ci-dessous.

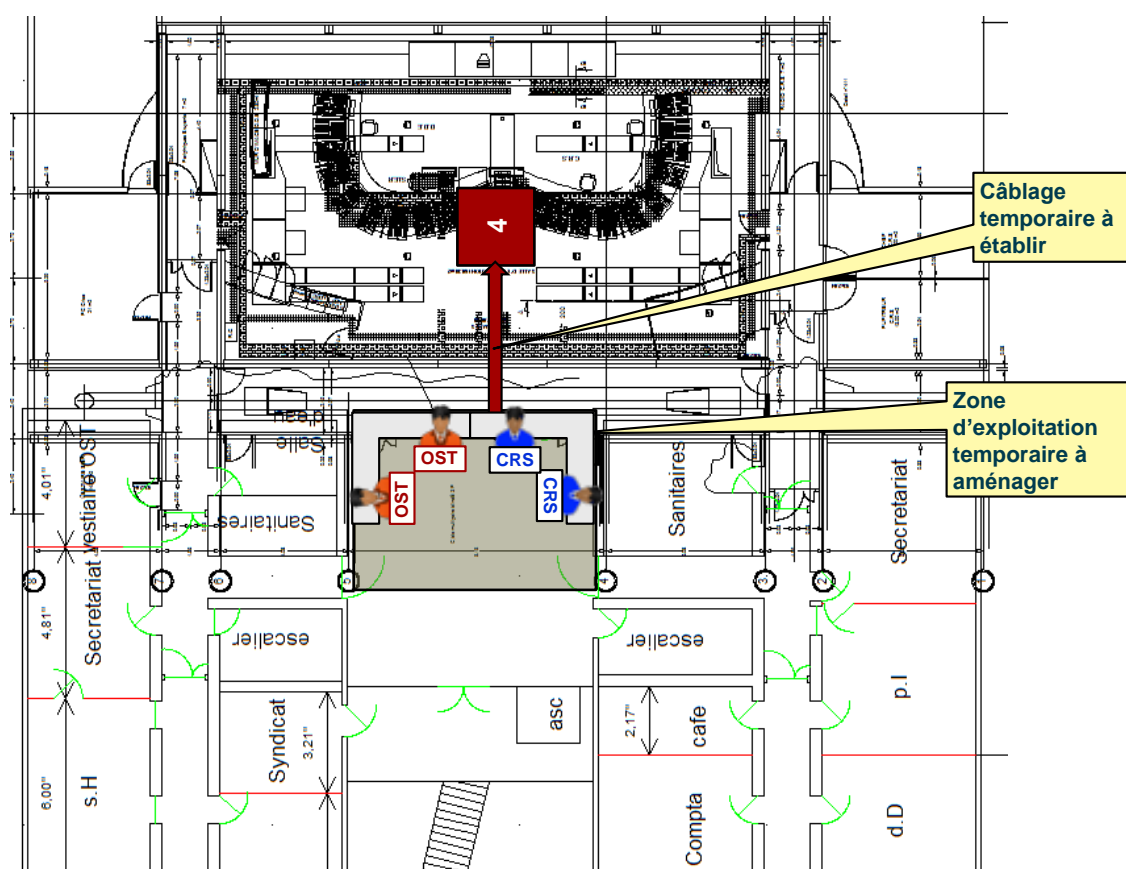


Figure 19. Implantation

Il conviendra en particulier:

- De créer une extension du hall sur la coursière séparant le hall de la salle d'exploitation actuelle,
- D'assurer un cloisonnement étanche vis-à-vis du reste de la coursière,
- De mettre en place un système réversible de chauffage/climatisation,
- D'apporter un traitement phonique approprié (la coursière est partiellement ouverte sur l'extérieur).

7.2.4 SPECIFICATIONS MINIMALES D'AMENAGEMENT

La salle d'exploitation temporaire doit répondre aux spécifications générales d'un PC minimum :

- 1 pupitre OST (avec position de renfort) :
 - Linéaire 7m avec profondeur 0,80m : capacité 14 écrans (10 actuels + 4 supplémentaires)
 - Postes opérateurs existants (GTC, SIRIUS,...)
 - Platine de commande caméras vidéo, téléphones, radio et documentation papier
 - PAI⁶ (Point d'Accès Informatique) avec protection des cheminements de câble en quantité suffisante
- 1 pupitre CRS :
 - Linéaire 5m avec profondeur 0,80m : capacité 10 écrans (8 actuels + 2 supplémentaires)
 - Postes opérateurs existants (RAU, RESCOM,,,...)
 - Platine de commande caméras vidéo, téléphones, radio et documentation papier
 - PAI (Point d'Accès Informatique) avec protection des cheminements de câble en quantité suffisante
- 1 pupitre TDM :
 - 1 poste informatique TDM
- Un espace Cadre N1
- 10 moniteurs vidéo (LCD 22 pouces) fixés face aux opérateurs

Les travaux devront être réalisés sans endommager le hall et la courserie et ne devront pas laisser de traces après démontage des installations.

Le maître d'œuvre aura la charge de l'aménagement provisoire et de la remise en état des locaux après déménagement.

Il faudra veiller à assurer un niveau de confort minimal permettant aux opérateurs d'effectuer leurs missions dans de bonnes conditions :

- Température : comprise entre 18 et 28 °C
- Luminosité : visualisation des écrans dans de bonnes conditions (éclairage de 200 lux minimum et protections permettant de régler la pénétration de la lumière naturelle)
- Ventilation : 60 m³/heure (environ)

La salle d'exploitation temporaire devra comprendre les espaces complémentaires suivants à proximité :

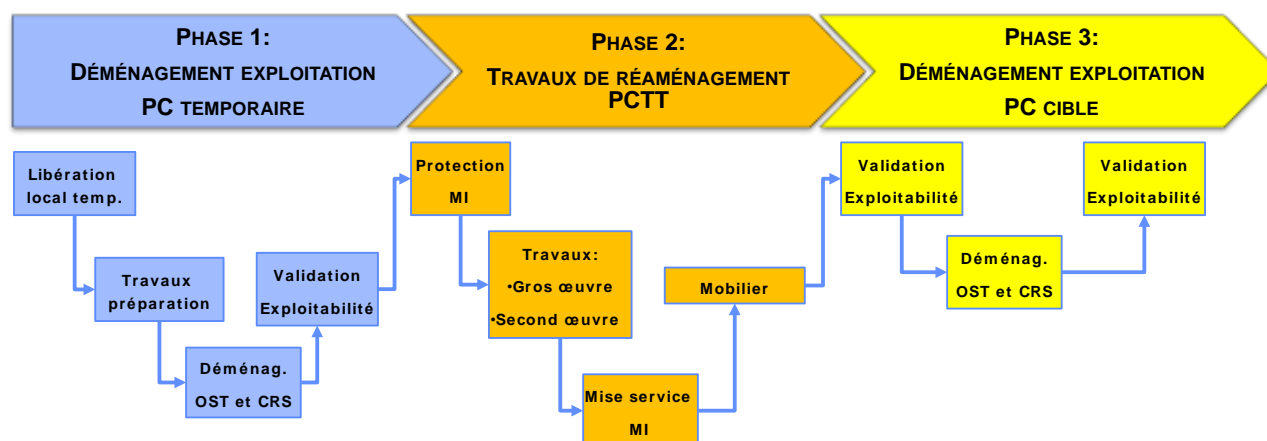
- Cuisine
- Vestiaires
- Sanitaires (séparés H/F)

Ces locaux seront dimensionnés pour répondre au besoin et comprendront les équipements minimaux.

⁶ Point d'Accès Informatique comprenant 1 prise courant faible RJ45 et 2 prises courant Fort 220V

7.3 TRAVAUX A REALISER

Les travaux à réaliser dans le cadre de l'opération sont échelonnés sur trois phases déclinées dans le schéma ci-dessous.



7.3.1 PHASE 1 : DEMENAGEMENT DE L'EXPLOITATION DANS LE PC TEMPORAIRE

Les objectifs de cette phase sont de :

- Libérer la zone temporaire devant accueillir la salle d'exploitation temporaire
- Mettre en place la salle d'exploitation temporaire
- Libérer l'ensemble de la surface impactée par les travaux

Les travaux de cette phase comprennent notamment :

- Les installations de chantier,
- Les travaux d'équipement et d'aménagement de la salle d'exploitation temporaire, notamment :
 - Les travaux de courants forts et de courants faibles,
 - Les travaux de CVC⁷ le cas échéant,
 - L'implantation de pupitres temporaires,
 - La mise en place de protections,
 - La mise en place de cheminements séparés pour les entreprises,
 - La sécurisation des accès au bâtiment,
 - Les vérifications des distributions courants fort et faible.

A l'issue de cette phase, le déménagement sera fait de la salle d'exploitation actuelle vers la salle d'exploitation temporaire.

Le déménagement devra faire l'objet d'un plan détaillé de migration comprenant en particulier une validation unitaire de bon fonctionnement après déplacement de chaque équipement et à l'issue d'une validation globale de l'exploitabilité.

⁷ Chauffage, Ventilation & Climatisation

7.3.2 PHASE 2 : REALISATION DES TRAVAUX DE LA SALLE D'EXPLOITATION

Les objectifs de cette phase sont de :

- Protéger les infrastructures conservées, notamment toutes les installations de chauffage et d'alimentations de courants forts et courants faibles,
- Protéger le mur d'images,
- Réaliser les travaux et les réceptionner,

Les travaux de cette phase comprennent notamment :

- Les travaux de protection des infrastructures conservées, notamment circuits de chauffage, alimentations principales de courants forts et de courants faibles, alimentations en eau.
- Les travaux d'aménagement avec, notamment :
 - Le démontage des pupitres actuels
 - Le montage des nouveaux pupitres
 - La remise en service du Mur d'images

Et, plus généralement, tous les travaux nécessaires dans le respect du programme.

A l'issue de cette phase, la salle d'exploitation temporaire sera déménagée vers la salle d'exploitation définitive.

7.3.3 PHASE 3 : INSTALLATION DE LA SALLE D'EXPLOITATION DEFINITIVE ET REMISE EN ETAT DE LA SALLE D'EXPLOITATION TEMPORAIRE

Les objectifs de cette phase sont de remettre l'espace temporaire en état et de mettre en place la salle d'exploitation définitive.

Les travaux de cette phase comprennent notamment :

- Le démontage des installations de courants forts et courants faibles de la salle d'exploitation temporaire,
- Le démontage des cloisons de la salle d'exploitation temporaire,
- La remise en état des espaces,
- La migration et l'installation des équipements nécessaires dans la salle d'exploitation définitive.

La migration des équipements devra faire l'objet d'un plan détaillé de migration comprenant en particulier une validation unitaire de bon fonctionnement après déplacement de chaque équipement et à l'issue d'une validation globale de l'exploitabilité.

A l'issue de cette phase, la salle d'exploitation devra être opérationnelle.

8 - TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Localisations des PCTT.....	11
Figure 2. Plan de localisation du PCTT de Nanterre	14
Figure 3. Vue aérienne de l'emplacement du PCTT de Nanterre	15
Figure 4. PCTT Nanterre, plan du 1 ^{er} étage.....	16
Figure 5. Organigramme du pôle DRIEA-IF	18
Figure 6. Organisation du pôle CRS.....	19
Figure 7. Organisation générale du PCTT de Nanterre.....	20
Figure 8. Plan de masse de l'aménagement retenu	24
Figure 9. Vue de l'arrière de la salle d'exploitation	25
Figure 10. Vue à partir des positions CRS.....	26
Figure 11. Vue à partir de la salle de crise.....	27
Figure 12. Vue à partir des positions OST	28
Figure 13. Vue à partir de l'entrée OST	29
Figure 14. Schémas zones d'atteinte.....	50
Figure 15. Champ de vision-plan sagittal	Figure 16. Champ de vision-plan horizontal
Figure 17. Angle de vision	Figure 18. Angle d'incidence
Figure 19. Implantation	74