

MINISTÈRE DES ARMÉES ET DES ANCIENS COMBATTANTS
Service des infrastructures de la Défense – SID Sud Est

BALMA-DGA -TA - EMPIRE

Protection des Réseaux et Informations

A08

LIVRE II

Avril 2026



461677 – BALMA (31) - DGA TA - EMPIRE
PROTECTIONS DES RESEAUX ET INFORMATIONS
BALMA | FRANCE



LIVRE II

PROGRAMME TECHNIQUE

AVANT-PROPOS

Le présent programme pour la réalisation d'un ensemble immobilier du Ministère des Armées est composé de plusieurs livres développant des thèmes spécifiques.

LIVRE I : [NP] PROGRAMME GENERAL DE L'OPERATION
LIVRE II : **[DR] PROGRAMME TECHNIQUE**

Références

Référence	Objet du document
500770/DEF/SGA/DCSID et 400699/DEF/DIRISI/DC.DIRISI	Lettre de cadrage entre SID et DIRISI du 11 février 2009.
IGI 1300	Instruction Générale Interministérielle n° 1300/SGDSN/PSE/PSD sur la protection du secret de la défense nationale du 13/11/2020.
IM 900	Instruction Ministérielle 900/DEF/CAB/DR relative à la protection du secret de la défense nationale au sein du ministère de la défense du 15/03/2021.
DIR n°63	Directive DIRISI n°63 relative aux critères techniques de conformité des circuits approuvés du 16/09/2013.
DINST n°485	Directive d'Installation n° 485 des sites et systèmes d'information relative à la protection contre les signaux compromettants du 20/11/2013.
Note technique n°24-DGATA-DS/PSE-01-1.0.4	Référentiel de nommage des objets GPR pour DGA TA

SOMMAIRE

LIVRE II	1
SOMMAIRE.....	3
1. OBJECTIF	4
2. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES GENERALES : LE GUIDE DES TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, DISTRIBUTION EXTERNE AUX BATIMENTS.....	4
2.1. FOUILLES	4
2.2. CANALISATIONS	4
2.2.1. <i>Dimensionnement.....</i>	4
2.2.2. <i>Fil de détection de canalisation.....</i>	6
2.2.3. <i>Normes de parallélisme et de croisement avec les autres services (NF EN 50174-3).....</i>	7
2.2.4. <i>Distanciation des réseaux / Norme NF P 98-332</i>	8
2.3. CHAMBRES DE TIRAGE	8
2.4. PENETRATIONS DANS LES BATIMENTS	10
3. SPECIFICITES.....	11
3.1. PRINCIPALES OPERATIONS	11
3.2. DECOUPAGE DU PROJET.....	11
3.3. ARCHITECTURE DES CHEMINEMENTS VRD.....	13
3.4. EXIGENCES TECHNIQUES SPECIFIQUES	14
3.4.1. <i>Canalisations</i>	14
3.4.2. <i>Chambres de tirage</i>	18
3.4.3. <i>Pénétrations et raccordements divers pour desserte des bâtiments</i>	21

1. OBJECTIF

Création d'un réseau sécurisé de VRD apte à recevoir des réseaux informatiques en circuits approuvés, interconnectant divers bâtiments spécifiques sur le site DGA-TA.

Une étude d'expression de besoin a été réalisée par le société ITNI avec l'utilisateur DGA-TA afin de constituer l'expression du besoin dans le redéploiement global de l'infrastructure informatique du site. Cette étude spécifie les besoins et les normes à mettre en place pour la création d'un réseau de VRD sur le site DGA Centre Techniques Aéronautiques de Toulouse.

Le présent programme Technique s'appuie sur les données de cette étude de niveau [DR].

2. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES GENERALES : LE GUIDE DES TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE, DISTRIBUTION EXTERNE AUX BATIMENTS

Ce chapitre liste les recommandations générales à mettre en œuvre pour les réalisations de travaux d'infrastructures. Ces éléments sont précisés ou amendés au chapitre « 3. SPECIFICITES».

2.1. Fouilles

Les fouilles seront réalisées selon les normes en vigueur :

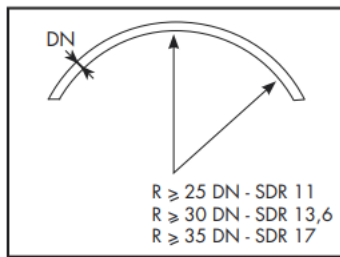
- 🔧 NF P 98-331 « Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection »
- 🔧 NF P 98-332 « Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ».

2.2. Canalisations

2.2.1. Dimensionnement

Afin de rester conforme aux canalisations qui existent sur le site, notre choix s'est tourné vers des **TPC** correspondant à la norme NF EN 61386-24.

- ✓ TPC 75, diamètre 61x75 proposé en première approche (cohérent avec l'angle de pénétration des bâtiments exigé, plus de câbles par fourreaux en sortie de locaux techniques)
- ✓ Equipés de tire-fils imputrescibles de résistance minimale de 100daN
- ✓ De type **lisse à l'intérieur**
- ✓ Rayons de courbure à respecter selon les normes en vigueur :



Les changements de direction, horizontaux ou verticaux, s'effectuent par courbure dont le rayon R doit être supérieur à 25 fois le diamètre du tube.

Ces valeurs sont utilisables à 20°C.
Pour une installation par temps froid (0°C) il est nécessaire de doubler le rayon de courbure.

- ✓ Equipés de bouchons plastiques assurant l'étanchéité à leurs extrémités
- ✓ Absence d'écrasement ni d'ovalisation notable pendant le temps de prise du béton d'enrobage d'une longueur de 1,50m de part et d'autre des chambres.
- ✓ Pose d'un grillage avertisseur vert sur l'ensemble du tracé conforme à la norme NF EN 12613.

- ✓ **Marquage de couleur à respecter pour faciliter la répartition des câbles par catégorie :**

- **BLEU** : NP/DR
- **VERT** : SECRET
- **ROUGE** : CADIVS
- **JAUNE** : Réseau SSI

Cela permettra une mise en œuvre et un contrôle rapide des règles d'occupation des fourreaux selon le type de câble à tirer.



REGLES DE DIMENSIONNEMENT

- › Les câbles sont répartis dans des tubes dédiés : NP/DR, Secret, CADIVS & SSI ;
- › Le nombre de câbles de rocade n'excèdent pas 33% de la capacité des tubes (soit **67% de réserve par tube**) ;
- › Une réserve de tubes vides par couleur (*SSI exclu*) à hauteur de 50% du besoin arrondi au supérieur
 - *Exemple :*
 - 1 fourreau CADIVS demandé → 1 fourreau CADIVS vide en réserve
 - 3 fourreaux CADIVS demandés → 2 fourreaux CADIVS vide en réserve
 - ...

2.2.2. Fil de détection de canalisation

Afin de repérer les fourreaux dans l'espace et de manière durable, un fil de détection sera installé en même temps que les canalisations. Il pourra également servir de vérification de la profondeur d'enfouissement.



2.2.3. Normes de parallélisme et de croisement avec les autres services (NF EN 50174-3)

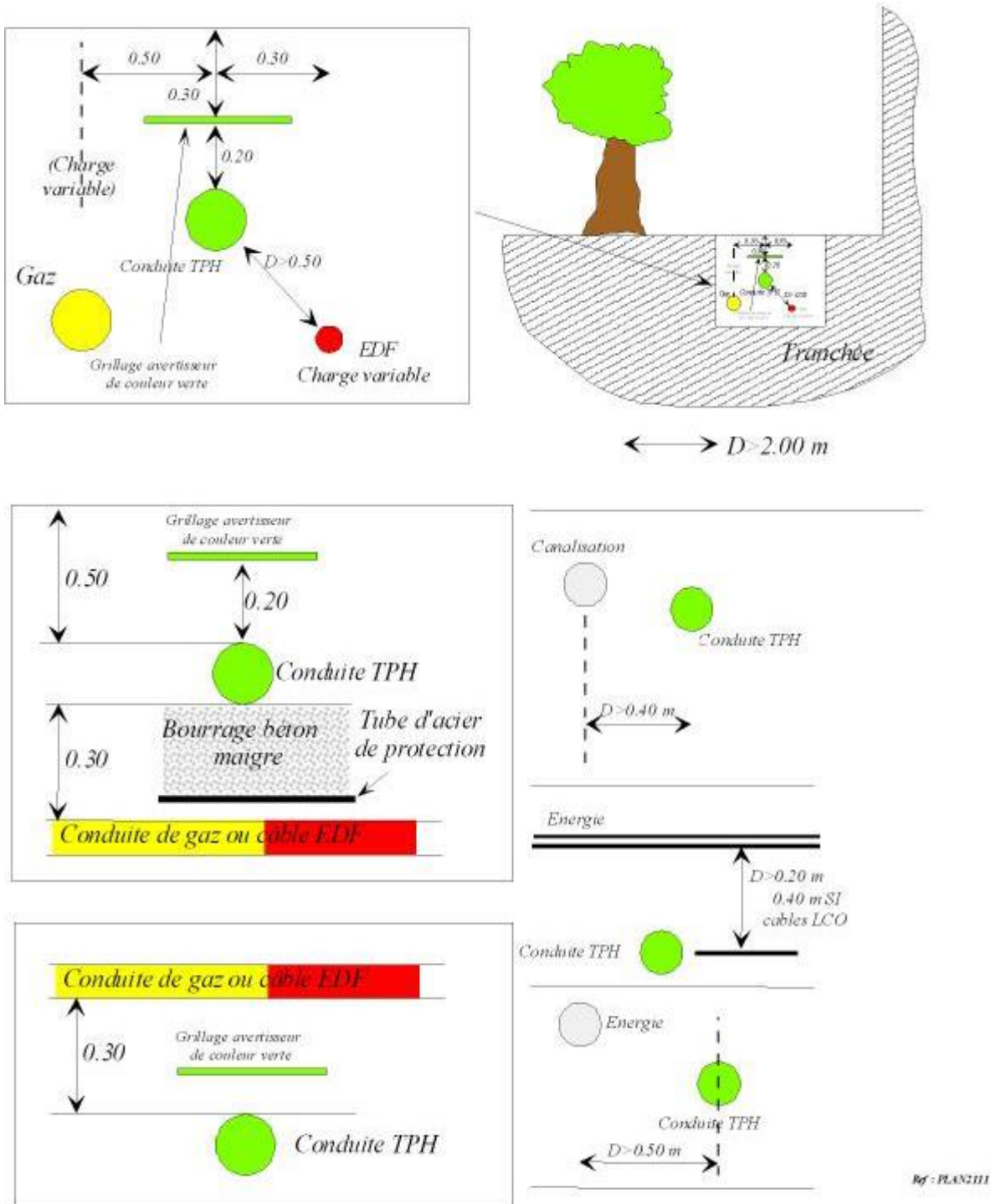


Figure 1 : Parallélisme et croisement des conduits

2.2.4. Distanciation des réseaux / Norme NF P 98-332

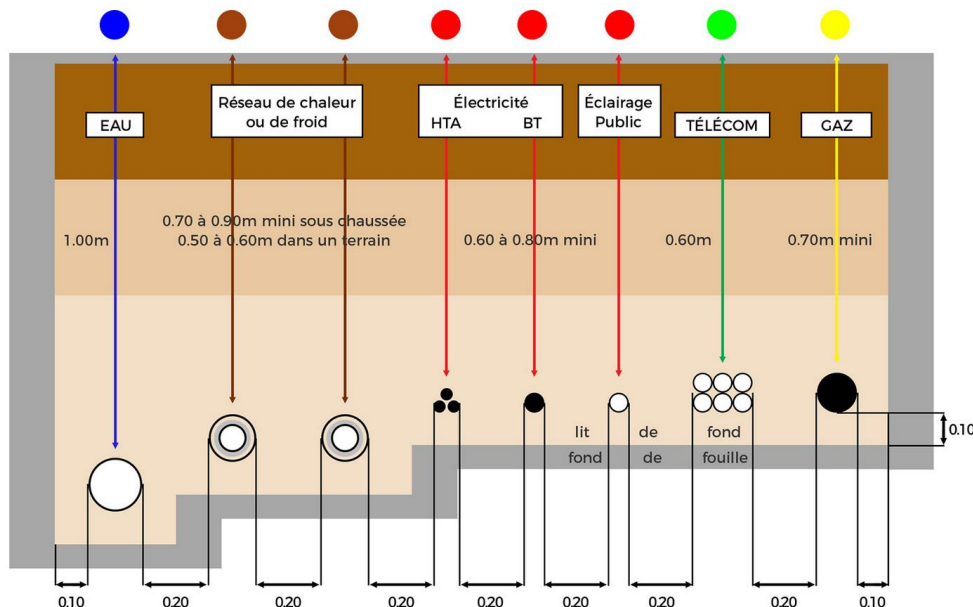


Figure 2 : Distanciation des réseaux

2.3. Chambres de tirage

PRINCIPES GENERAUX

Ouvrage parallélépipédique enterré, directement accessible par la face supérieure au niveau du sol, destiné au passage et au raccordement de câbles de télécommunications :

- › chambres de télécommunication agréées " courant faible " Norme NF P 98 050-1 (Prévoir une évacuation des eaux pluviales dans le fond de la chambre) ;
- › présence d'une chambre de télécommunication :
 - à chaque changement de direction ;
 - lors de la traversée d'une route, de chaque côté de la chaussée ;
 - en adduction de bâtiment ;
- › distance maximale de 300m entre deux chambres de télécommunication lorsqu'on se trouve hors zone bâtementaire et de 50m en zone de bâtiments; sous réserve qu'il n'y ait pas de virage prononcé, de bâtiment à desservir, de carrefour de desserte ...
- › distance > à 0,40m de tout autre réseau selon les arrêtés en vigueur
- › Chambres équipées de supports de câbles
- › Chambre béton ou composite au choix du MOP

Seuls les réseaux " courant faible " peuvent emprunter les chambres de télécommunication, **tout passage de câble électrique est interdit dans ces ouvrages "courant faible".**

LES MASQUES DE CHAMBRES

Si le choix se porte sur l'utilisation de chambres béton, les masques seront maçonnerés afin d'éviter le ruissellement des eaux d'infiltrations. Les masques des chambres composites sont réalisés avec une scie cloche.

DISPOSITIFS DE FERMETURE DES CHAMBRES :

Les dispositifs de fermeture des chambres de télécommunication (cadres et tampons) seront conformes et qualifiés à la norme NF P 98-050-2.

Lieu d'installation

Le choix de la classe appropriée est de la responsabilité du concepteur du réseau.

La classe des dispositifs de fermeture dépend du lieu d'installation. Ceux-ci sont regroupés en quatre domaines ci-dessous énumérés. Il est indiqué entre parenthèse la classe utilisable par le groupe considéré. En cas de doute, il y a lieu de choisir la classe supérieure pour le groupe d'installation considéré.

Groupe 1 — (Classe A15 minimum)

Zones susceptibles d'être utilisées exclusivement par des piétons et des cyclistes.

Groupe 2 — (Classe B125 minimum)

Trottoirs, zones piétonnes et zones comparables, aires de stationnement et parkings à étages pour voitures.

Groupe 3 — (Classe C250 minimum)

Pour les dispositifs de fermeture installés dans la zone des caniveaux des rues au long des trottoirs qui, mesurée à partir de la bordure, s'étend au maximum à 0,5 m sur la voie de circulation, et à 0,2 m sur le trottoir.

Groupe 4 — (Classe D400 minimum)

Voies de circulation des routes (y compris les rues piétonnes), accotements stabilisés et les aires de stationnement pour tous types de véhicules routiers.

2.4. Pénétrations dans les bâtiments

Dans la mesure du possible, les pénétrations seront situées dans le vide sanitaire du bâtiment. Elles seront réalisées à partir de la chambre de tirage d'adduction et respecteront un rayon de courbure de 230mm. La continuité entre cette pénétration et la distribution interne sera assurée :

- › Par chemin de câble dans le cas d'un vide sanitaire
- › Par fourreau dans le cas d'un réseau enterré

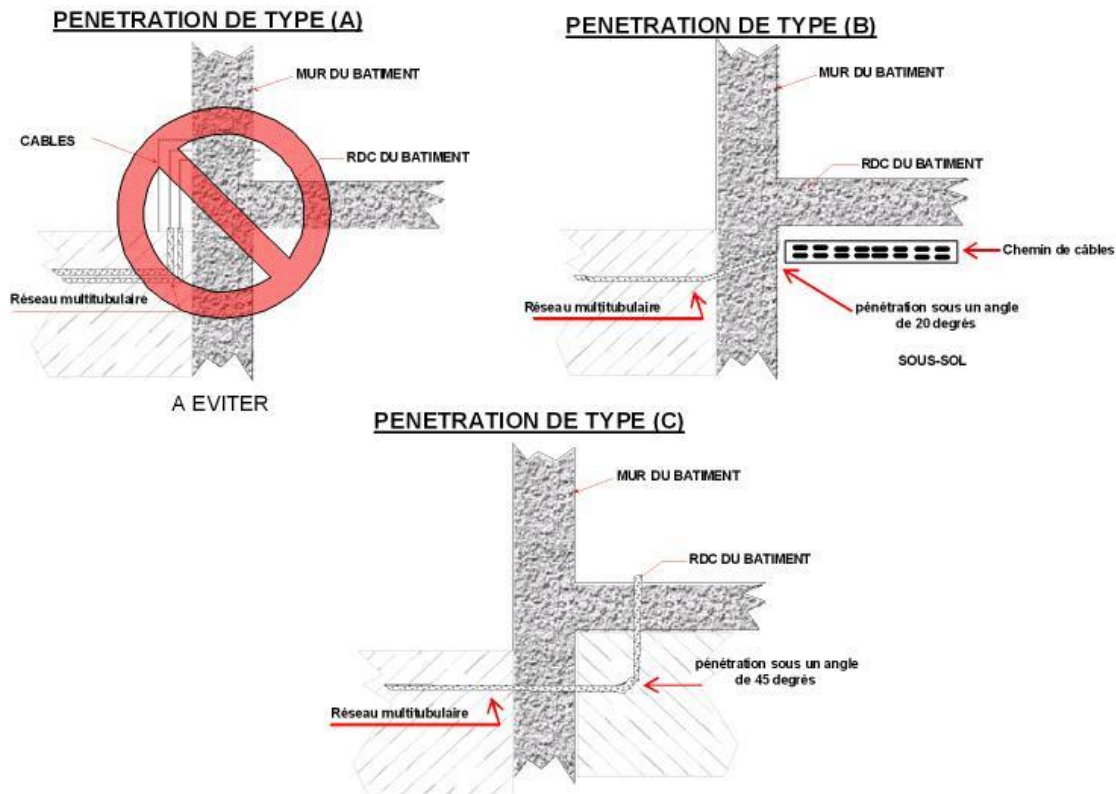


Figure 3 : Pénétration de bâtiment

3. SPECIFICITES

3.1. Principales opérations

Le Centre Techniques Aérospatiales de Toulouse est situé dans le quartier Balma. Il contient 90 bâtiments et connaît un aménagement en constante transformation. Afin de correspondre à l'évolution du site, régulièrement des bâtiments sont réaménagés ou de nouveaux prennent la place d'anciens bâtiments devenus obsolètes. Les installations existantes de courant faible permettant d'interconnecter les bâtiments entre eux sont vieillissantes ou inadaptées.

Le présent document précise les besoins en infrastructures pour le support de la **nouvelle architecture des réseaux de courant faible** et s'articule autour de 3 opérations majeures :

1) Création d'un nouveau réseau de VRD sécurisé

Constituant la majeure partie de ce projet, ce nouveau **réseau de VRD** sera apte à accueillir des câbles transmettant des informations de **niveau SECRET**, correspondant aux **critères de conformité des circuits approuvés (cf. DTM63)** et permettant l'interconnexion entre les bâtiments.

2) Sécurisation de cheminements VRD existants

Pour partie du projet, des cheminements **VRD existants** seront conservés et rejoindront le nouveau maillage Cfa du site. Ces cheminements sont **à sécuriser de niveau SECRET**, correspondant aux **critères de conformité des circuits approuvés (cf. DTM63)**

3) Extension de cheminements VRD courants

Un dernier volet du projet consiste à réaliser des **extensions de réseau de VRD** existant afin de connecter des bâtiments **sans niveau de classification**.

3.2. Découpage du projet

Le déploiement de l'infrastructure VRD se structure autour de « 5 Zones/Secteurs » :

- › Secteur BCI
- › Secteur N78
- › Secteur N12
- › Secteur B64
- › Secteur B83

Au sein d'une zone considérée, chaque bâtiment doit pouvoir être rattaché numériquement à son Local Technique de Zone (LTZ). On dénombre 5 LTZ sur le site :

- › LTZ BCI – *bâtiment neuf à créer (hors projet)*
- › LTZ N78 – *bâtiment neuf à créer (hors projet)*
- › LTZ N12 – *bâtiment neuf à créer (hors projet)*
- › LTZ B64 – *bâtiment existant à aménager (hors projet)*
- › LTZ B83 – *bâtiment existant à aménager (hors projet)*

Les LTZ sont interconnectés entre eux de sorte à assurer une résilience globale de l'infrastructure.



Figure 4 : Repérage des zones d'influences des LTZ.
Issu du plan DGA-TA/ITNI « Découpage en zones du site » indice B du 31.01.2024

3.3. Architecture des cheminements VRD

Le plan suivant représente le nouveau réseau de VRD à mettre en œuvre pour correspondre aux besoins du site

> cf. ANNEXE 2 .A [DR] PLAN PROJET RESEAUX CFA

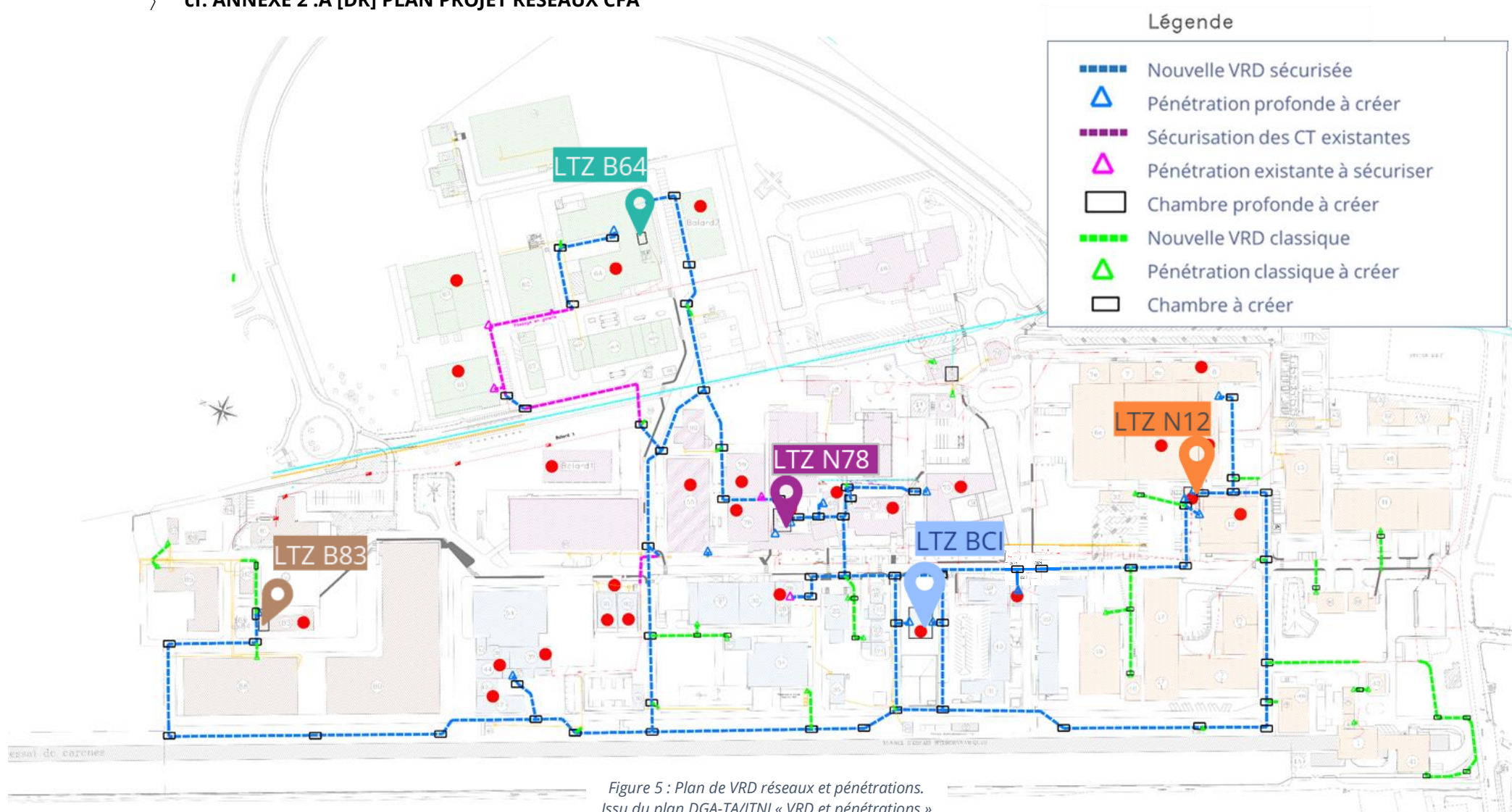


Figure 5 : Plan de VRD réseaux et pénétrations.
Issu du plan DGA-TA/ITNI « VRD et pénétrations »
indice G du 21.11.2024

3.4. Exigences techniques spécifiques

3.4.1. Canalisations

Les câbles devront emprunter un conduit spécifique/dédié en fonction de la sensibilité des réseaux/catégorie (NP/DR, SECRET, Sûreté).

3.4.1.1. LES CANALISATIONS PROFONDES CONFORMES A LA DTM63

Les canalisations de **niveau SECRET (=fourreau VERT)** devront respecter **une charge minimale de 80cm d'épaisseur** pour une tranchée de 1m minimum en fond de fouille afin d'être conformes à la directive des circuits approuvés.

Les canalisations de **niveau SSI (=fourreau JAUNE)** devront respecter **une charge minimale de 80cm d'épaisseur**

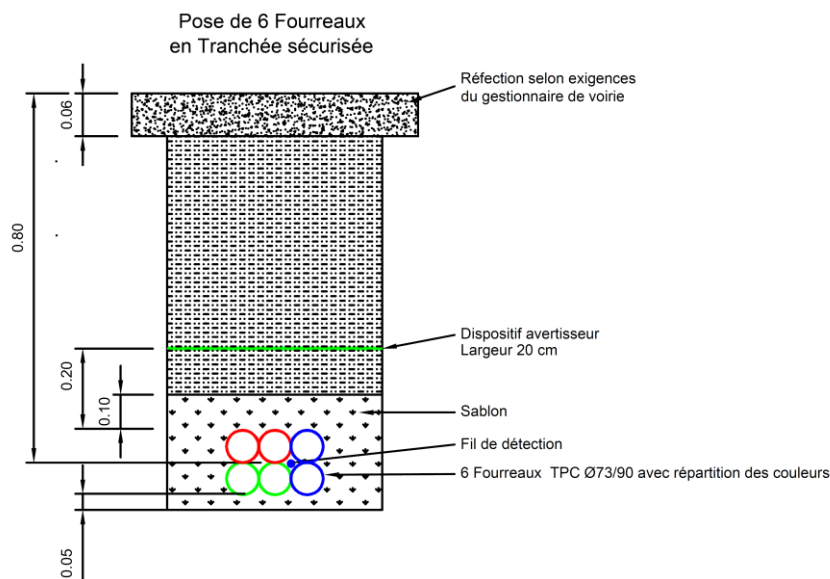


Figure 6 : Coupe de principe 6 Fourreaux – VRD sécurisée

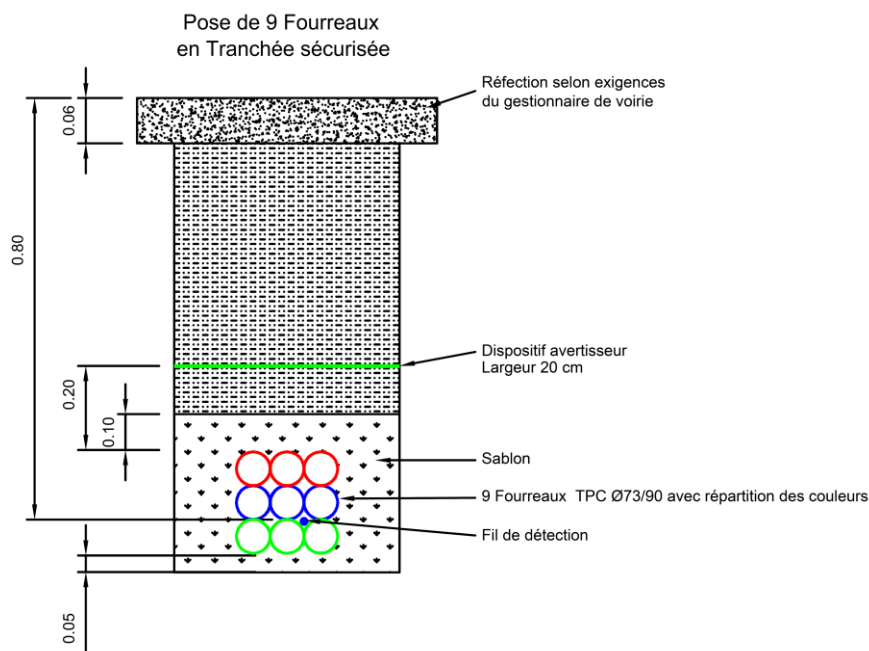


Figure 7 : Coupe de principe 9 Fourreaux – VRD sécurisée

Si pour quelque contrainte que ce soit, cette profondeur ne peut être respectée, alors la protection des fourreaux devra être renforcée par la mise en œuvre d'une chape de béton par exemple.

3.4.1.2. LES CANALISATIONS CLASSIQUES

Les canalisations de **Niveau NP/DR**, **CADIVS** respectent l'enfouissement dicté par les règles de l'Art.

L'extension du réseau de VRD existant pourra correspondre aux règles en vigueur sur le site.

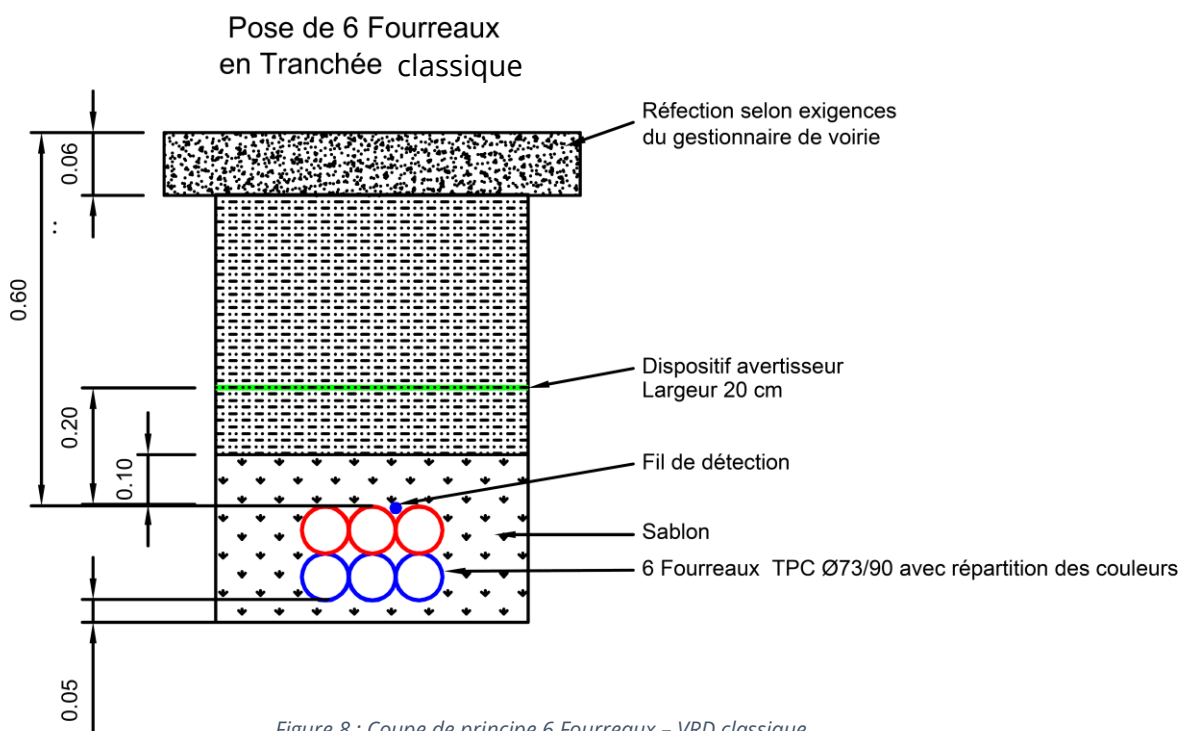


Figure 8 : Coupe de principe 6 Fourreaux – VRD classique

3.4.1.3. NOMBRE DE FOURREAUX A POSER

Le nombre de fourreaux à poser est à retrouver dans le tableau ci-dessous.

Les VRD ont été découpées en tronçons, chaque tronçon a un numéro (numéros de tronçons à retrouver dans le plan Autocad du projet) et un nombre de TPC à poser qui lui est propre. Ce calcul correspond à des TPC de taille 75x61.

TRONÇON VRD	LONGUEUR (ml)	Qté TPC 75x61 SECRET	Qté TPC 75x61 CADIVS	Qté TPC 75x61 NP-DR	Qté TPC 75x61 SSI	Qté TPC 75x61 TOTAL
T01	7	2	2	2	3	9
T02	62,57	2	2	2	1	7
T03	88,44	2	2	2	1	7
T04	94,86	2	2	2	1	7
T05	47,22	2	2	2	1	7
T06	17,41	2	2	2	1	7
T07	27,91	2	2	2	1	7
T08	72,4	2	2	2	1	7
T09	47,2	2	5	3	3	13
T10	24,07	2	5	3	3	13
T11	21,31	2	6	6	3	17
T12	7,45	2	6	6	3	17
T14	10,46	2	3	3	1	9
T15	56,94	2	3	3	1	9
T16	10,54	2	3	3	1	9
T17	5,75	2	3	3	2	10
T18	11,6	2	3	2	1	8
T19	42,15	2	2	2	2	8
T20	38,62	2	2	2	2	8
T21	79,47	2	2	2	1	7
T22	15,92	2	2	2	2	8
T23	56,53	2	2	2	2	8
T24	33,79	2	2	2	3	9
T25	32,66	2	2	2	2	8
T26	35,1	2	3	3	3	11
T29	23,57	2	2	2	1	7
T30	14,48	2	2	2	1	7
T31	16,36	2	2	2	1	7
T32	33,2	2	3	2	3	10
T33	9,69	2	6	6	3	17
T34	61,76	2	5	5	1	13
T35	32,42	2	1	2	1	6
T36	25,45	2	5	5	1	13
T37	45,81	2	5	5	1	13
T38	98,5	2	5	3	1	11
T39	58,7	2	3	3	1	9
T40	31,7	2	3	2	1	8
T41	29,15	2	2	2	1	7
T42	7	2	2	2	1	7
T43	70,87	2	2	2	1	7
T44	89,12	2	2	2	1	7
T45	103,51	2	2	2	1	7
T46	64,53	2	2	2	1	7
T47	60,5	2	2	2	1	7
T48	20,19	2	2	2	1	7
T49	5	2	3	3	1	9
T50	20,05	2	3	3	1	9
T51	47,48	2	3	2	1	8
T52	62,45	2	2	2	2	8
T53	9,96	2	3	2	1	8
T54	72,02	2	2	2	1	7
T55	23,49	2	2	2	1	7
T56	54,42	2	2	2	1	7

***Les quantités indiquées pour les fourreaux SECRET, CADIVS et NP-DR correspondent au besoin utilisateur majoré de la réserve de 50%.**

DIFFUSION RESTREINTE

Version 1.2 définitive | 03/12/2024

TRONÇON VRD	LONGUEUR (ml)	Qté TPC 75x61 SECRET	Qté TPC 75x61 CADIVS	Qté TPC 75x61 NP-DR	Qté TPC 75x61 SSI	Qté TPC 75x61 TOTAL
T57	43,95	2	2	2	1	7
T58	36,41	2	3	2	1	8
T59	40,98	2	3	2	2	9
T60	7	2	3	3	2	10
T61	6,23	2	3	3	2	10
T62	14,92	2	3	3	2	10
T63	12,39	2	2	2	1	7
T64	17,39	2	3	3	2	10
T65	41,92	2	2	2	2	8
T66	20,39	2	3	3	2	10
T67	9,34	2	2	2	1	7
T68	47,78	2	2	2	1	7
T69	8,04	2	2	2	1	7
T70	61,61	2	2	2	1	7
T71	29,63	2	2	2	1	7
T72	49,67	2	2	2	1	7
T73	19,85	2	2	2	1	7
T74	3,63	2	5	3	2	12
T75	39,38	2	5	3	2	12
T76	42,46	2	3	3	2	10
T77	15,98	2	2	2	1	7
T79	2	2	2	2	1	7
T80	3,27	2	2	2	1	7
T101	28,84	0	2	2	1	5
T102	17,29	0	2	2	1	5
T103	47,14	0	1	2	1	4
T104	36,89	0	2	2	1	5
T105	18,58	0	2	2	1	5
T106	6,77	0	3	3	1	7
T107	22,9	0	2	2	2	6
T108	21,17	0	2	2	2	6
T109	6,77	0	2	2	2	6
T110	64,7	0	2	2	1	5
T111	5,89	0	2	2	1	5
T112	4,06	0	1	2	1	4
T113	1,93	0	1	2	1	4
T114	45,66	0	1	2	1	4
T115	95,11	0	1	2	1	4
T116	7,77	0	2	2	1	5
T117	33,99	0	2	2	1	5
T118	3,49	0	2	2	1	5
T119	6,26	0	2	2	1	5
T120	32,76	0	2	2	1	5
T121	7,29	0	2	2	1	5
T122	21	0	1	2	1	4
T123	5,6	0	2	2	1	5
T124	10,78	0	2	2	1	5
T125	48,19	0	2	2	1	5
T126	5,51	0	2	2	1	5
T127	16,03	0	1	2	1	4
T128	4,39	0	1	2	1	4
T129	5,64	0	3	2	1	6
T130	9,33	0	1	2	1	4
T131	5,16	0	2	2	1	5
T132	3,68	0	2	2	1	5
T133	3,33	0	1	2	1	4
T134	1,84	0	1	2	1	4
T135	12,45	0	2	2	1	5
T136	18,31	0	2	2	3	7
T137	4,9	0	2	2	3	7

3.4.2. Chambres de tirage

3.4.2.1. CHAMBRE DE TIRAGE SUR RESEAU CLASSIQUE

Choix des tampons de fermeture à l'appréciation du MOP conformément aux règles de l'Art.

3.4.2.2. CHAMBRE DE TIRAGE SUR RESEAU SECURISE

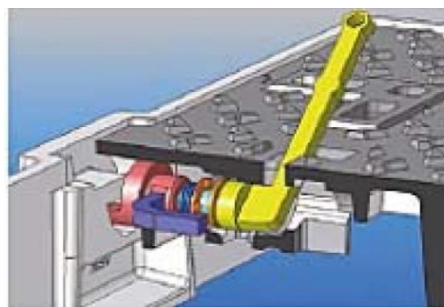
La profondeur des chambres sera étudiée pour que les **fourreaux SECRET et SSI reste à une profondeur minimale de 80cm minimum.**

Cette profondeur peut être atteinte de plusieurs manières au choix du MOP :

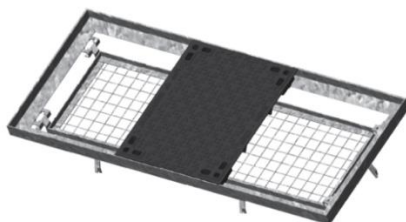
- ✓ Chambre béton ou composite toute hauteur
- ✓ Chambre béton + réhausse béton
- ✓ Chambre composite + réhausse composite
- ✓ Chambre béton + réhausse composite

Toutes les chambres rattachée à des VRD sécurisée à créer ou des VRD existantes à sécuriser (cf. §3.3 Architecture des cheminements VRD) devront être fermées par des **tampons sécurisés à clé (empreinte sur mesure et masquée), empêchant leur ouverture sans autorisation.**

Exemple de verrou et tampon sécurisé :



- › Les verrous des trappes des chambres de tirage auront été testés par le pôle européen de sécurité CNPP (Centre National de Prévention et de Protection).
- › Les chambres de tirage seront repérées par 2 étiquettes (une extérieure et une intérieure) en métal gravé.
- › La chambre de tirage (tampon ou grille interne) doit pouvoir être équipée de scellés.
- › Par ailleurs, toutes les chambres de tirage devront permettre une évacuation efficace des eaux de ruissellement.
- › Du fait de la profondeur des chambres, **des grilles antichute seront placées sous la trappe**, prévenant la chute d'un intervenant (sécurité des personnes) ou d'un tampon de fermeture (disponibilité des réseaux).



PRECONISATIONS

2 types de chambres sont préconisées pour la réalisation des VRD sécurisés au regard de la profondeur d'enfouissement demandée et de la densité estimée de fourreaux :

- › Chambre type L5C/L5T béton

***Dimensions intérieures minimales exigées**

Type	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Profondeur (cm) (feuillure comprise)
L5T	179	88	120

- › Chambre type L2C/L2T béton

***Dimensions intérieures minimales exigées**

Type	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Profondeur (cm) (feuillure comprise)
L2T	116	38	60

3.4.2.3. CHAMBRE D'ADDUCTION AU LTZ

Les chambres d'adduction des locaux techniques de zone devront obligatoirement être des L5T (soit 9 chambres au total). De par leur taille, elles faciliteront le travail de tirage des nombreux câbles qui sortiront de ces bâtiments.

3.4.2.4. MASQUES DE CHAMBRE

Les fourreaux contenant la fibre des réseaux secrets devront être positionnés dans le bas du masque pour correspondre à la charge de 80cm demandée, puis les autres fourreaux pourront être positionnés juste au-dessus.

Des plans de masques seront travaillés par le MOP pour chaque chambre de tirage et reportés en DOE.

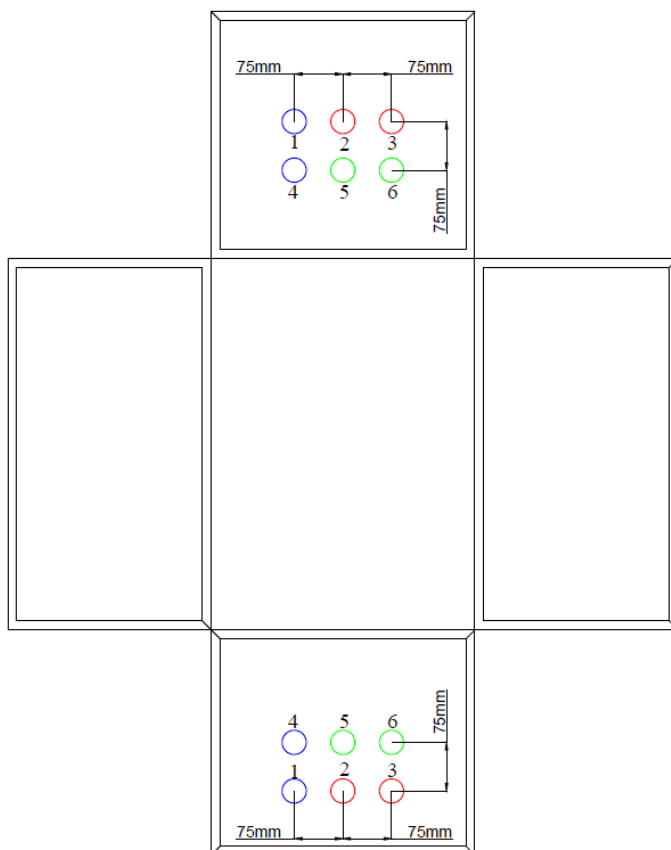


Figure 9 : Principe de masque de chambre sécurisée – 6 fourreaux

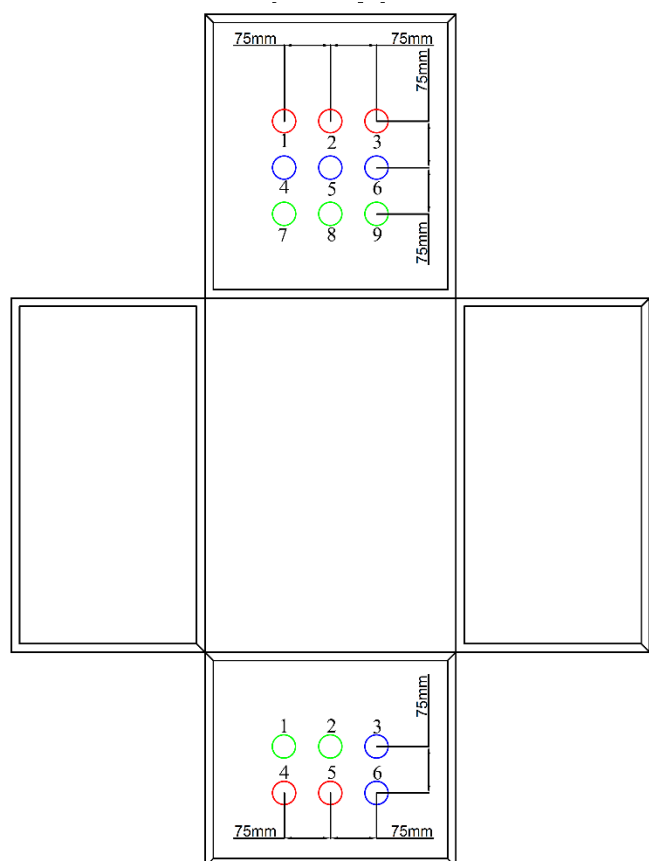


Figure 10 : Principe de masque de chambre sécurisée – 9 fourreaux

3.4.3. Pénétrations et raccordements divers pour desserte des bâtiments

Afin de connecter les bâtiments nécessaires au nouveau réseau de VRD, de nouvelles pénétrations en pied de bâtiment et de nouvelles percussions sur le réseau existant conservé vont devoir être réalisées.

Ces pénétrations/percussions sont de 2 types :

- 1) pénétrations profondes sécurisées pour ce qui est du réseau VRD sécurisé
- 2) pénétrations standards pour ce qui est du réseau VRD non classifié

Les pénétrations à réaliser dans le cadre du présent projet consiste à percuter le mur de façade soit en **vide-sanitaire**, soit en **sous-sol** pour faire aboutir les fourreaux dans le bâtiment en maintenant la couverture règlementaire. Lorsqu'il n'existe pas de vide-sanitaire ou de sous-sol, et que le local à percuter est un **local technique**, le projet prévoit la percusion du mur et du dallage en tranchée.

En revanche, pour des locaux plus « nobles » (hall d'entrée), le projet prévoit l'arrêt des fourreaux en amont de la percusion, dans une chambre du niveau de sécurisation requis. Dans ce cas, la pénétration sera traitée ultérieurement lors des opérations de montée en grade des bâtiments concernés.

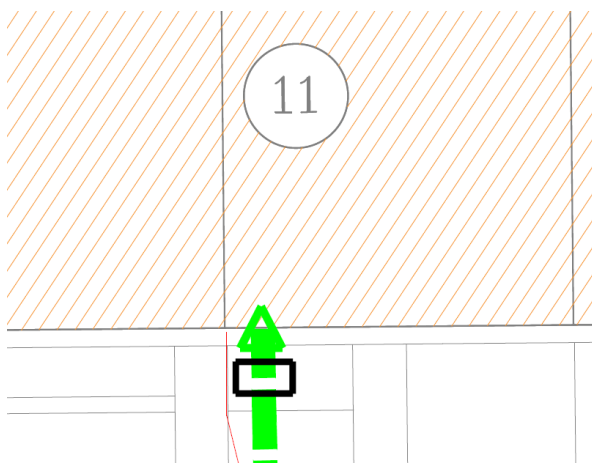


Figure 11 : Exemple de pénétration en pied du bâtiment 11



Figure 12 : Exemple de percussion du tronçon T105 sur la chambre existante CT52

Ci-dessous, 2 tableaux décrivant les pénétrations à réaliser.

3.4.3.1. LISTE DES POINTS DE DESSERTE AVEC PENETRATIONS DES BATIMENTS OU PERCUSSIONS PROFONDES DE CHAMBRES D'ADDUCTION – VRD SECURISEES

		Type adduction existante	Pénétration à créer	Utilisation pénétration existante	Commentaire
Secteur LTZ N12	B12RG	Souterraine	2	Oui	Sortir de la chambre d'adduction de N12 n°14 avec une VRD profonde pour faire une pénétration dans le hangar à côté de la pénétration existante.
	B09RG	Passe par passerelle B12	1	Oui	Pénétration profonde dans le sous-sol du bâtiment.
	B06	Passe par passerelle B12	Non	Oui	Même pénétration que B09
	B08	Passe par passerelle B12	Non	Non	Même pénétration que B09
	N12		2	-	Nouveau bâtiment.
Secteur LTZ N78	B75RG	Souterraine	1	Non	A créer à côté de l'existante
	B160	Souterraine	1	Non	A créer à côté de l'existante
	B78	Souterraine	1	Non	Pénétration à créer entre N78 et B78
	B79	Souterraine	Non	Oui (à sécuriser)	Une chambre à sécuriser
	B55	Souterraine	1	Non	Passer par le réseau existant qui est profond en sécurisant 3 CH de passage et à partir de la CH d'adduction, créer une nouvelle pénétration.
	B93	Souterraine	1	Oui	Depuis le réseau profond créer une courte tranchée vers l'entrée du bât et mettre une chambre sécurisée au-dessus des fourreaux existants à ras du bât. Prendre un fourreau existant, il permet de rentrer dans le LT au rdc (local CFA).
	Balard	-	1	-	Une chambre sécurisée est disposée à proximité du bât. Demander sortie de fourreaux en direction de cette chambre.
	N78	-	2	-	Nouveau bâtiment.
Secteur LTZ BCI	B56RG	Souterraine	1	Non (saturée)	Depuis réseau profond faire une tranchée sous les pavés de l'entrée. Réaliser une pénétration dans le hall d'entrée.
	B20	Souterraine	Non	Oui	Poser une chambre sécurisée sans fond (CH21) à l'intersection du tronçon sécurisé T21 avec les fourreaux « <i>surcouf</i> » qui pénètrent dans le sous-sol du B20.
	B28	Souterraine	Non	Oui (à	Depuis réseau profond sur la route,

		Type adduction existante	Pénétration à créer	Utilisation pénétration existante	Commentaire
				sécuriser)	créer une tranchée profonde jusqu'au B28 et la pénétration existante à l'angle du bât. Elle sera à sécuriser.
	B91	Souterraine	Non	Oui	A desservir depuis B94, puis CT60 et CT61.
	B92	Souterraine	Non	Oui	A desservir depuis B94, puis CT60.
	B94	Souterraine	Non	Oui (à sécuriser)	Situé dans secteur déjà protégé. Passer par la CT27 (à sécuriser) puis la CT59 en secteur protégé pour rentrer dans l'algéco.
	B37	Passe par B37e	Non	Non	Même pénétration que B37e
	B37e	Souterraine	1	Oui	Créer nouvelle pénétration dans hall d'entrée entre les 2 locaux techniques.
	B44	Passe par B37e	Non	Non	Même pénétration que B37e
	B47	Passe par B37e	Non	Non	Même pénétration que B37e
	BCI	-	2	-	Nouveau bâtiment.
Secteur LTZ B83	B83	Souterraine	1	Non	A créer à côté de l'existante
Secteur LTZ B64	B64	Souterraine	2	Non	Réaliser une pénétration de chaque côté du bâtiment.
	B63	Souterraine	1	Oui (à sécuriser)	Sécuriser la chambre d'adduction.
	B61	Souterraine	Non	Oui (à sécuriser)	Sécuriser la chambre d'adduction.
	Balard	-	-	-	2 chambres sécurisées sont disposées à proximité du bât. Demander sortie de fourreaux en direction de l'une de ces chambres.

3.4.3.2. LISTE DES POINTS DE DESSERTE AVEC PERCUSSIONS DE CHAMBRES NON PROFONDES, PAS DE SECURISATION A PREVOIR.

		Type adduction existante	Pénétration à créer	Utilisation pénétration existante	Commentaire
Secteur LTZ N12	B01	Souterraine	Non	Oui	Arrivée en sous-sol par la CT 10.
	B16X1				Nouveau bâtiment. Demander des fourreaux en sortie du LT vers les chambres sécurisées 05 ou 06.
	B04	Passe par B01	1	Non	Créer pénétration depuis CT10
	B10	Souterraine	Non	Oui	En sortie de N12, percuter CT52 pour entrer dans le réseau existant.
	B11	Souterraine	1	Non	Créer une VRD peu profonde depuis CT9bis et créer une nouvelle chambre d'adduction (CH107).
	B13RG	Souterraine	Non	Oui	En sortie de N12, percuter CT52 pour entrer dans le réseau existant.
	B17	Souterraine	Non	Oui	Depuis la CH07, percuter la CT11 pour entrer dans le réseau existant.
	B19	Passe par B20	1	Non	Créer une VRD (dans herbe) depuis le réseau profond (CH 19) et faire une pénétration dans le bât au niveau du LT.
	B21		1	Non	Créer une nouvelle pénétration depuis la CH04 du réseau profond à côté du bât.
	B26	Passe par B01	1	Non	Poser la chambre 108 entre CT50 et CT10 pour reprendre le réseau existant et réaliser une nouvelle pénétration.
	B33	Souterraine	1	Non	Depuis la chambre d'adduction de N12 (CH14), créer une tranchée pour chaussée lourde, positionner la CH105 devant le bât et faire une nouvelle pénétration.
	B40	Passe par sous-sol B17.1	1	Non	Depuis la CH115, poursuivre la tranchée créée pour B19 (toujours dans l'herbe) et pénétrer à l'arrière de B40. Mettre une chambre d'adduction (CH104) à côté de la chambre courant fort.
	B41	Passe par B01	1	Non	A partir de CT51, réaliser une tranchée le long de la ferme (bitume) puis aller dans le talus (herbe) jusqu'à B41. Positionner une chambre d'adduction sur le côté du bâtiment (CH112).

		Type adduction existante	Pénétration à créer	Utilisation pénétration existante	Commentaire
	B43	Inexistante	1	Non	Utiliser la CH108 positionnée pour B26 entre CT50 et CT10 pour reprendre le réseau existant et réaliser une nouvelle pénétration.
	B45	Passe par B10	Non	Oui	Utiliser le cheminement en sous-sol du B10 pour rejoindre B45. Des fourreaux vides passent de l'un à l'autre.
	B46	Souterraine	Non	Oui	Après avoir percuté CT11, passer par CT9, 9bis (ajout de 3 fourreaux 75 sous la route car réseau saturé), 8bis, 8, 7bis et 7.
	B52	Souterraine	Non	Oui	Même cheminement que B46 + CT6.
	B59	Souterraine	Non	Oui	Rajouter 3 fourreaux 75 sous la route entre CT9bis et 8bis (à cause d'un réseau saturé) avant de retrouver le réseau existant.
	B60	Passe par 59	1	Non	Depuis CT9, créer du GC (traversée de route puis graviers) et faire nouvelle pénétration.
Secteur LTZ N78	B14	Souterraine	1	Non	Depuis la chambre sur chaussée (CT65), créer une pénétration dans le caniveau existant du B14.
	B18	Souterraine	Non	Oui	A partir de CT32 passer dans le réseau existant.
	B39	Souterraine	Non	Oui	Depuis la chambre sécurisée 35, percuter la CT69 pour entrer dans les réseaux existants (avec courant fort), jusqu'à la CH d'adduction de B39 (CT32).
	B42	Souterraine	Non	Oui	Depuis la chambre sécurisée 35, percuter la CT69 pour entrer dans les réseaux existants en direction de B75. A partir du regard rond (CT30), rejoindre la CH d'adduction de B42.
	B48	Souterraine	Non	Oui	Prendre le cheminement existant depuis le sous-sol de B75.
	B51	Souterraine	Non	Oui	Prendre le cheminement existant depuis le sous-sol de B75.
	B53	Souterraine	Non	Oui	Depuis réseau profond, passer par CT27, CT55 et CT56 pour entrer dans algéco où se trouve la baie.
	B76	Souterraine	Non	Oui	Depuis la chambre d'adduction de B51, passer par le réseau existant.

		Type adduction existante	Pénétration à créer	Utilisation pénétration existante	Commentaire
	B77	Souterraine	1	Non	Créer une pénétration à l'arrière du bât depuis la chambre qui permet de rejoindre B48.
	B90	Oui	Non	Oui	Percuter CT53 pour rentrer dans le réseau existant. Rejoindre la CT54 pour entrer dans le bât.
	B84				Poste HTA à déplacer. Nouvelle position proche de B50. Demander des fourreaux en sortie du côté de la chambre sécurisée 42.
Secteur LTZ BCI	B15	Souterraine	Non	Non	A desservir depuis nouveau LT de B24.
	B15a	Passe par B15	Non	Non	A desservir depuis nouveau LT de B24.
	B163	Sous algéco	Non	Oui	Percuter la CT62 depuis la CH29, la CT63 permet d'entrer dans algéco.
	B22	Souterraine	Non	Oui	Depuis le réseau profond (CH25), percuter la CT64 pour rejoindre B22.
	B23	Souterraine	1	Non	Depuis la chambre sécurisée 20, créer une tranchée et poser une chambre d'adduction pour B23 (CT114) et faire une nouvelle pénétration.
	B23a		Non	Non	A desservir depuis nouveau LT de B24.
	B24	Souterraine	1	Non	Créer du génie civil depuis CH21 devant B23 et poser une chambre d'adduction (CH100) devant le LT de B24.
	B29	Souterraine	1	Non	Partir du réseau sécurisé par la CH25 et créer une VRD peu profonde, poser une chambre (101) au niveau du B30e et poser une chambre d'adduction devant B29 avant de réaliser une pénétration.
	B30e	Passe par B28	1	Non	A partir de la CH101, réaliser une pénétration du bâtiment dans le caniveau technique existant.
	B31	Passe par B49	Non	Oui	Même pénétration que B56.
	B34	Souterraine	Non	Oui	Demander création d'une pénétration depuis la future extension. La chambre sécurisée 27 est positionnée sur le réseau profond à proximité de cette extension.

		Type adduction existante	Pénétration à créer	Utilisation pénétration existante	Commentaire
	B35	Souterraine	Non	Oui	Depuis le réseau profond CH38, percuter la CT64 pour rejoindre B35.
	B36	Souterraine	Non	Oui	Depuis la chambre sécurisée 38, percuter la chambre d'adduction de B36 (CT65) pour entrer dans le réseau existant.
	B38	Inexistante	Non	Oui	Même pénétration que B37e.
	B49	Aérienne (entre B56 et B49)	Non	Oui	Même pénétration que B56.
	B54	Inexistante	Non	Oui	Même pénétration que B37e.
	B74	Inexistante	Non	Oui	Même pénétration que B37e.
Secteur LTZ B83	B80	Aérienne	Non	Oui	Passe par adduction B88 et chemine en aérien le long de B88 avant pénétration aérienne existante en hauteur dans LT au 1er étage.
	B82	Souterraine	Non	Oui	A partir de la chambre 37, créer du génie civil en contournant le bâtiment dans l'herbe pour venir percuter la CT57 chambre d'adduction de B82.
	B85		1	Non	Venir depuis la CT57 au bout de la rue par le réseau existant et créer pénétration dans B85 depuis la CT58.
	B86				Dans emprise USID, non visité.
	B87		1	Non	Venir depuis la CT57 au bout de la rue par le réseau existant et créer pénétration dans B87 depuis la CT58.
	B88	Aérienne	Oui (aérienne)	Non (saturée)	La remontée aérienne qui passe sous le quai en béton est saturée. Depuis la chambre sécurisée 36, créer une nouvelle tranchée jusqu'au quai en béton, traverser le quai pour remonter en aérien et faire pénétration en hauteur.
	B81				Dans emprise USID, non visité.
Secteur LTZ B64	B158	Souterraine	Non	Oui	A la sortie de B64, depuis la CH57, percuter la CT62 qui permet de rentrer dans le réseau existant en passant derrière B62.
	B159	Aérienne	Non	Oui	Entrer par le tunnel de B72.
	B50	Souterraine	1	Non	Percuter B50 depuis la chambre sécurisée 42.
	B62	Souterraine	Non	Oui	Passer par caniveau existant et adduction existante.

		Type adduction existante	Pénétration à créer	Utilisation pénétration existante	Commentaire
	B65	Souterraine	Non	Oui	L'adduction actuelle passe par le regard rond à l'angle de B64 (CT70).
	B67	Souterraine	Non	Oui	Cheminement en VRD existante.
	B69	Souterraine	Non	Oui	Cheminement en VRD existante.
	B70	Souterraine	Non	Oui	Prendre même cheminement que B158.
	B71	Souterraine	Non	Oui	Prendre même cheminement que B158.
	B72	Souterraine	Non	Oui	Entrer par le tunnel.
	B73	Souterraine	Non	Oui	Prendre même cheminement que B158.
	B95	Souterraine	Non	Oui	Faire une petite VRD dans le talus depuis la chambre sécurisée 53 et rejoindre la CT63 au bas du talus. Celle-ci permet de rejoindre B95.

Fin du Livre II