



Cahier des clauses techniques et particulières

**Marché de travaux d'installation et de
maintenance de dispositifs de détection
intrusion sur le patrimoine de l'Ecole
polytechnique**

Rédaction : AEGIS CONSEIL

Indice E / Avril 2026

Approbation : Ecole
Polytechnique

Ecole Polytechnique

MX24-094

Sommaire

1. Objet du marché	4
1.1 CONTEXTE.....	4
1.2 Finalité du marché	4
1.2.1 Format du marché	4
1.2.2 Description sommaire des travaux	5
1.2.3 Limite de prestation avec la DSI de l'école	7
1.2.4 Description sommaire de la maintenance et du dépannage	7
1.3 Bordereau des Prix Unitaires (BPU)	8
1.3.1 DPGF Travaux	8
1.3.2 BPU Travaux/maintenance.....	8
1.4 Obligations et objectifs de résultats.....	8
1.5 Etat de l'existant et état projeté	8
1.5.1 Les différents systèmes en place	9
1.6 Les points terminaux	11
2. Prescriptions techniques générales	13
2.1 Conformité et Prescriptions techniques	13
2.1.1 Environnement normatif	13
2.1.2 Habilitation des entreprises.....	15
2.1.3 Qualité des prestations.....	15
2.2 Aménagement du chantier.....	15
2.2.1 La sécurisation du chantier	15
2.2.2 Travail en présence d'amiante.....	17
3. Procédés d'exécution	19
3.1 Le câblage.....	19
3.1.1 Normes et Conformité	19
3.1.2 Installation et Traçage	19
3.1.3 Repérage et Identification.....	19
3.2 L'alimentation électrique	19
3.2.1 Normes et Conformité	20
3.2.2 Installation et Sécurité	20
3.2.3 Les onduleurs.....	20
3.2.4 Départs électriques.....	20
3.3 La fibre optique	21
3.3.1 Installation et Protection de la Fibre	21
3.3.2 Marquage et Repérage de la Fibre.....	21
3.4 Mise à la terre	21
3.5 Protection coupe-feu	21
3.6 Finition encastrée	22
3.7 Repérage et étiquetage des équipements	22

3.7.1	Normes et Méthodes d'Étiquetage.....	22
3.8	La protection de câblage	22
3.8.1	Les types de protections de câbles.....	22
3.9	Le génie civil (Si nécessaire).....	23
3.9.1	Dépose des revêtements existants.....	24
3.9.2	Les tranchées.....	24
3.9.3	Les travaux de réfections.....	24
3.9.4	Fourreaux en PEHD.....	24
3.9.5	Grillages avertisseurs	25
3.9.6	Les chambres de tirage	25
3.9.7	Les tests d'aiguillage.....	26
4.	Les dispositifs de détection intrusion.....	26
4.1	Centrale	26
4.2	Entrées et sorties.....	28
4.3	Secteurs de surveillance	30
4.4	Alimentations déportées.....	31
4.5	Organes de commande déportés / claviers / Boitiers synoptiques	32
4.6	Points terminaux	33
4.6.1	Contacts magnétiques d'ouverture.....	33
4.6.2	Détecteurs sismiques	34
4.6.3	Détecteurs volumétriques	34
4.6.4	Détecteurs et périphériques radios.....	36
4.7	Gestion horaire.....	38
4.8	Gestion d'asservissements et d'automatismes.....	39
4.9	Vérification d'alarme audio par le PC sécurité.....	40
4.10	Spécifications applicables au dispositif des bâtiment d'exploitation uniquement	40
4.10.1	Cloisonnement réseau	40
4.10.2	Interdiction d'accès distant	41
4.10.3	Absence totale de dépendance à des services en ligne.....	41
4.10.4	Exigence de sécurité informatique	41
4.11	Spécifications applicables au dispositif des Villas uniquement	43
4.11.1	Téléparamétrage	43
4.11.2	Accès WEB opérateur	43
4.11.3	Accès par application Smartphone	44
4.11.4	Centrale (Hub)	44
4.11.5	Détection intrusion	45
4.11.6	Sirènes et alertes	45
4.11.7	Connectivité & supervision.....	45
4.11.8	Interface utilisateur	45
4.11.9	Automatisation (scénarios)	45
4.11.10	Extensibilité	45
5.	Intégration dans l'Hypervision existante	45
5.1	Portée de l'intégration	46
5.2	Prestations attendues du titulaire	46
5.3	Exigences de supervision	47
5.4	Évolutivité et documentation.....	47
6.	Dispositif de détection de chute dans les bassins	49
6.1	Objectif de la surveillance	49

6.2	Technologie mise en œuvre	49
6.3	Intégration fonctionnelle	49
6.4	Positionnement et implantation	49
7.	Exploitation.....	51
7.1	Supervision principale au PC Sécurité	51
7.2	Reports d'alarme complémentaires	51
7.3	Modalités techniques	52
8.	Paramétrage, contrôle, essais et prescriptions complémentaires	53
8.1	Généralités	53
8.1.1	Vérification de la conformité des composants aux normes applicables	53
8.1.2	Suivi des travaux.....	53
8.1.3	Contrôle des câblages	53
8.1.4	Contrôle de qualité et de conformité	53
8.1.5	Vérifications qualitatives.....	54
8.2	Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	54
8.2.1	Les plans	54
8.2.2	Le listing du matériel installé sur le site	55
8.2.3	Les Fiches produits	55
8.3	Réception des Travaux.....	55
8.4	Garantie et GPA.....	56
8.5	Formation.....	57
9.	La maintenance (prestations de maintenance forfaitaire)	57
9.1	Maintenance Préventive	58
9.1.1	La gamme de maintenance	58
9.1.2	La fréquence des visites	59
9.2	Maintenance Curative : Délais d'Intervention	59
9.2.1	Garanties de délais	59
9.2.2	Obligations du TITULAIRE	60
9.3	Matériel Sous Garantie.....	60
9.3.1	Exigences de Qualité et Conformité.....	60
9.4	Attentes du Maître d'Ouvrage.....	60
9.5	Suivi des Prestations, Reporting et Pilotage	61
9.5.1	Rapport de Visite de Maintenance	61
9.5.2	Suivi Opérationnel et Global.....	61
9.6	La GMAO	62

1. Objet du marché

1.1 CONTEXTE

L'École polytechnique, soucieuse de protéger son patrimoine scientifique et technologique ainsi que l'ensemble de ses biens et personnels, s'engage dans une démarche de sécurisation visant à garantir un fonctionnement optimal, y compris en dehors des heures ouvrables.

Le système d'alarme actuellement en place a atteint ses limites en termes de capacité d'extension et de fonctionnalités. La solution actuelle de Gunnebo ne permet plus de prendre en charge de nouvelles extensions ni de s'intégrer à d'autres systèmes d'alarme, ce qui limite la transition vers des technologies plus avancées, notamment les centrales d'alarme en IP.

Les audits réalisés en 2021 par la Direction Générale de l'Armement (DGA) et en 2023 par la Direction des Systèmes de Protection Incendie (DSPI) de l'Ecole polytechnique ont mis en évidence des problèmes de cohérence liés à la diversité des équipements de différentes marques, ce qui complexifie les opérations de maintenance. Il est donc recommandé de rationaliser l'ensemble des systèmes de Contrôle d'Accès, Détection Intrusion et Vidéosurveillance, en favorisant des solutions uniques ou équivalente. Les références à des marques ou modèles sont données à titre indicatif afin de préciser le niveau de performance attendu : Geutebruck pour la vidéosurveillance, Nedap pour le contrôle d'accès, et la couche Prysm intégrée pour ce qui est de l'exploitation générale.

1.2 Finalité du marché

1.2.1 Format du marché

Le présent marché est structuré en quatre postes distincts correspondant aux différentes natures de prestations attendues. Il est expressément précisé que cette décomposition ne constitue pas un allotissement au sens des marchés publics : les quatre postes forment un ensemble indissociable et devront être intégralement réalisés par un seul et même titulaire, qui sera responsable de la bonne exécution globale du marché.

Le poste 1 – Travaux d'installation de dispositifs de détection intrusion constitue le socle principal du marché. Il couvre l'ensemble des prestations de fourniture, dépose, installation, câblage, paramétrage, mise en service et intégration des systèmes de détection intrusion définis au présent CCTP, en cohérence avec les objectifs de modernisation et d'harmonisation du site.

Le poste 2 – Travaux d'installation éventuels sur bons de commande correspond aux prestations complémentaires susceptibles d'être demandées en cours d'exécution du marché. Il s'agit de travaux supplémentaires ou d'ajustements du programme initial (extensions de périmètre, ajouts de points de détection, adaptations techniques spécifiques), réalisés à la demande du MAITRE D'OUVRAGE, sur la base du Bordereau des Prix Unitaires.

Le **poste 3 – Maintenance préventive** regroupe l'ensemble des prestations planifiées visant à garantir le maintien en condition opérationnelle des installations. Il comprend notamment les visites périodiques, contrôles, essais, opérations de nettoyage, de vérification et de mise à jour, destinés à prévenir les défaillances et assurer la pérennité et la performance du système.

Le **poste 4 – Maintenance curative** concerne les interventions correctives réalisées à la suite d'un dysfonctionnement ou d'une panne. Il inclut le diagnostic, le dépannage, le remplacement des éléments défectueux et la remise en service des installations dans les délais contractuels définis, afin de garantir la continuité de fonctionnement du dispositif.

1.2.2 Description sommaire des travaux

Le Maître d'Ouvrage souhaite répondre aux besoins suivants :

Détection intrusion : Mise en place de deux systèmes distincts

- ▶ Remplacement du système de détection intrusion existant sur les bâtiments d'exploitation par un dispositif de détection performant et indépendant et renforcement du dispositif. La solution proposée fonctionnera en vase clos sans aucune liaison avec l'extérieur (système de marque VANDERBILT ou équivalent) :
 - Dans l'essentiel des bâtiments de l'École Polytechnique, le remplacement des dispositifs de détection intrusion se fera point par point, en reprenant les implantations existantes afin de garantir une continuité dans la protection des locaux.
 - Une optimisation sera effectuée lorsque cela est possible, notamment pour améliorer la couverture des zones sensibles ou réduire le nombre de capteurs redondants.
 - Les détecteurs installés seront sélectionnés en fonction de la configuration des espaces et des équipements existants, avec une répartition entre détecteurs d'ouverture, détecteurs volumétriques et détecteurs de bris de vitre selon les besoins spécifiques de chaque bâtiment.
 - Ce renouvellement sera complété par l'ajout de nouveaux points de détection dans certains bâtiments, en fonction des besoins identifiés. Par exemple, la caisse du bâtiment 81 nécessitera une sécurisation renforcée, tandis que les salles serveurs de l'aile 0 des laboratoires bénéficieront d'une protection spécifique.
- ▶ Remplacement du dispositif en place sur les villas par un système permettant une gestion fluide et individuelle pour les habitants via une application ou une connexion en webservice. (système de marque AJAX ou équivalent)
 - La sécurisation des 10 villas sera assurée par des détecteurs volumétriques intégrant une micro-caméra, de type RSI.
 - Ces capteurs permettront, en cas de déclenchement d'une alarme, de générer un court clip vidéo, facilitant ainsi la levée de doute. Cette fonctionnalité permettra d'optimiser la gestion des alertes, en réduisant le nombre d'interventions inutiles liées à de potentielles fausses alarmes.

- Par ailleurs, afin d'améliorer l'expérience utilisateur et d'offrir une plus grande flexibilité aux occupants des villas, le dispositif permettra une remontée des informations directement sur les téléphones des habitants, leur offrant ainsi la possibilité de vérifier immédiatement l'origine d'une alerte sans attendre l'intervention des services de sûreté.
- ▶ Fourniture d'un dispositif nomade de détection radio avec micro-caméra
 - Afin de répondre aux besoins mouvants de l'École Polytechnique en matière de sûreté, un dispositif nomade de détection intrusion sera intégré au système.
 - Ce système, composé de 12 détecteurs volumétriques avec micro-caméra, 4 claviers et une centrale radio, pourra être déployé de manière temporaire ou prolongée, selon les besoins spécifiques du moment.
 - Le système en question devra être exploité depuis l'Hypervision PRYSM.

Vidéosurveillance

- ▶ Les piscines feront l'objet d'une surveillance renforcée grâce à l'ajout de caméras de détection de mouvement, spécifiquement dédiées au contrôle des éventuelles chutes dans le bassin en dehors des horaires d'ouverture.
- ▶ Ces caméras seront directement raccordées au système vidéo en place, permettant ainsi une levée de doute rapide en cas de détection d'un mouvement anormal.

Hypervision :

- ▶ Intégration complète en administration et exploitation du système de détection intrusion prévu dans le système d'Hypervision PRYSM existant sur site.

L'entreprise devra la fourniture de tous les matériels, appareils, matériaux, ainsi que leur mise en œuvre respective, nécessaire à la finition complète des travaux définis dans le présent descriptif et sur les plans.

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des contraintes du site. Aucun supplément de prix ne pourra être accordé au titre d'une mauvaise appréciation des sujétions normales d'exécution. Les sujétions imprévues pourront être traitées conformément aux dispositions du CCAG.

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de l'ensemble du dispositif y compris :

- ▶ Les dessins d'exécution et de détail des ouvrages,
- ▶ Les notices techniques des matériels, les P.V. et agréments de toute nature en liaison avec les matériels et ouvrages réalisés. Les plans d'exécution et D.O.E. des ouvrages réalisés ainsi que les logiciels y afférents,
- ▶ La fourniture et la pose des ouvrages tels que définis au descriptif,
- ▶ Les percements de parois,
- ▶ Le rebouchage des percements avec le même matériau que la paroi ou aux mêmes critères et degrés coupe-feu,

- ▶ Tous les travaux de menuiserie ou de métallerie particuliers,
- ▶ Le scellement des fixations et la mise en place des fourreaux et supports de câbles,
- ▶ Le nettoyage quotidien des installations et locaux,
- ▶ Les chemins de câbles,
- ▶ Les alimentations électriques de ces équipements,
- ▶ Le démontage des équipements existants non conservés,
- ▶ La réalisation des travaux de câblage nécessaires au bon fonctionnement du système,
- ▶ La protection des ouvrages,
- ▶ Le chargement et l'évacuation à la décharge publique des gravois ainsi que de tous les produits de démolition et ouvrages déposés non récupérés provenant des travaux en intégrant le tri sélectif,
- ▶ Les fournitures et les prestations annexes ou complémentaires ne figurant ni aux plans ni aux descriptifs, mais qui sont indispensables pour une exécution complète des ouvrages conformes aux normes françaises et DTU en vigueur.

1.2.3 Limite de prestation avec la DSI de l'école

Le TITULAIRE est responsable de la fourniture, de l'installation, du câblage, du raccordement et de la mise en service de l'ensemble des équipements de détection intrusion dans chacun des bâtiments concernés. Cette prestation inclut notamment les détecteurs, centrales, claviers, sirènes, dispositifs d'alimentation, interfaces, et tout autre équipement nécessaire au fonctionnement du système. Le TITULAIRE assurera également le câblage jusqu'à la baie réseau du bâtiment, et plus précisément jusqu'aux switches d'agrégation relevant de l'infrastructure de la DSI. En revanche, le câblage inter-bâtiment, ainsi que les équipements réseau relevant de la DSI, ne sont pas à la charge du TITULAIRE. Le TITULAIRE est par ailleurs chargé de l'ensemble des prestations nécessaires à l'intégration du dispositif dans l'hyperviseur PRYSM existant, incluant le câblage associé, la configuration, le paramétrage, la mise en service, ainsi que les opérations de finition et de validation fonctionnelle.

1.2.4 Description sommaire de la maintenance et du dépannage

Le TITULAIRE devra prendre en maintenance l'ensemble des dispositifs hardware et software mis en place dans le cadre du marché. Elle se compose en deux volets :

Maintenance préventive

La maintenance préventive comprend les interventions planifiées et périodiques visant à vérifier, nettoyer, calibrer et tester les équipements.

Ces opérations permettent de prévenir les dysfonctionnements, d'assurer la continuité de la détection et de prolonger la durée de vie des dispositifs. Les interventions de maintenance préventive couvrent notamment (liste non exhaustive) :

- ▶ Le contrôle des connexions et des câblages.
- ▶ La vérification du bon fonctionnement des composants électroniques.
- ▶ Le nettoyage des surfaces exposées aux éléments extérieurs.
- ▶ La mise à jour des logiciels et des firmwares pour assurer la sécurité et les performances des systèmes.

Maintenance corrective/ dépannage

Le dépannage consiste en des interventions sur appel suite à un incident ou un dysfonctionnement affectant les systèmes. L'objectif de la maintenance corrective est de diagnostiquer les pannes rapidement et d'apporter des solutions pour rétablir le bon fonctionnement des équipements. Elle inclut (liste non exhaustive) :

- ▶ La détection et la résolution de problèmes techniques, qu'ils soient dus à des défauts matériels ou logiciels.
- ▶ Le remplacement des pièces défectueuses, si nécessaire.
- ▶ La reconfiguration ou la réinitialisation des systèmes en cas de besoin.
- ▶ L'assistance utilisateur pour assurer une prise en main rapide après la résolution de la panne.

1.3 Bordereau des Prix Unitaires (BPU)

Le TITULAIRE doit renseigner avec précision toutes les lignes et colonnes du Bordereau des Prix Unitaires (BPU) et de la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DGPf).

1.3.1 DPGF Travaux

Les tarifs indiqués dans la DPGF doivent comprendre à la fois la fourniture et la pose du matériel, avec les frais de déplacement inclus dans chaque prestation.

1.3.2 BPU Travaux/maintenance

Dans le cadre de la maintenance préventive, les frais de déplacement sont inclus dans les forfaits. Pour la maintenance curative, la première intervention sera facturée selon le tarif forfaitaire indiqué dans le BPU "TRAVAUX/MAINTENANCE" sauf lorsque les interventions relèvent des garanties contractuelles, auquel cas elles sont réalisées sans facturation complémentaire.

Cependant, si un équipement sous garantie doit être remplacé, le maître d'ouvrage ne prendra en charge ni les frais liés au démontage et à la réinstallation de l'équipement défectueux, seuls les frais de déplacement seront pris en compte.

1.4 Obligations et objectifs de résultats

Le titulaire est tenu à une obligation de résultat pour l'ensemble des prestations de travaux ainsi que pour la maintenance curative. Le titulaire doit maintenir pendant toute la durée du marché les moyens quantitatifs et qualitatifs afin d'assurer la bonne exécution des prestations conformément aux règles de la profession et aux prescriptions du CCTP. Le titulaire s'engage, si cela s'avère nécessaire pour mener à bonne fin les missions, à augmenter l'effectif de son équipe sans accroissement de sa rémunération.

Concernant la maintenance préventive, le titulaire est tenu à une obligation de moyens. Il s'engage à mettre en œuvre les moyens humains, techniques et organisationnels nécessaires à la bonne exécution des prestations conformément au présent CCTP.

1.5 Etat de l'existant et état projeté

1.5.1 Les différents systèmes en place

L'École Polytechnique dispose actuellement de plusieurs systèmes de détection intrusion répartis sur différents bâtiments et villas. Ces équipements ont été installés progressivement au fil du temps, ce qui a conduit à une grande diversité de technologies et de protocoles de transmission. Certains systèmes sont devenus obsolètes et ne permettent plus d'assurer une protection efficace, tandis que d'autres sont encore partiellement fonctionnels mais nécessitent une mise à niveau ou une intégration centralisée.

Les technologies utilisées se divisent en deux grandes catégories :

- ▶ **Systèmes filaires** : Ces systèmes offrent une transmission stable et fiable mais impliquent des infrastructures physiques plus lourdes pour le câblage.
- ▶ **Systèmes non filaires (radio/IP)** : Plus flexibles à l'installation, ces solutions permettent une extension rapide, mais elles nécessitent un réseau sécurisé et une gestion optimisée des interférences.

Voici les principaux systèmes en place actuellement :

- ▶ **Arcana (Gunnebo) – Transmission filaire**
Présent sur plusieurs bâtiments, ce système ancien est devenu obsolète
- ▶ **Secur Wave (Gunnebo) – Transmission IP**
Ce système, déployé sur plusieurs bâtiments, repose sur une infrastructure moderne, mais certains équipements ne sont pas fonctionnels
- ▶ **Bentel – Transmission mixte (filaire et radio)**
Utilisé sur plusieurs bâtiments, ce système fonctionne en partie sur câblage filaire et en partie sur un réseau radio.
- ▶ **Ajax – Transmission radio**
Installé uniquement dans une villa et dans une partie du bâtiment 29, ce système fonctionne en communication sans fil.
- ▶ **Galaxy (Honeywell) – Transmission filaire**
- ▶ **Vanderbilt – Transmission filaire**
Déjà utilisé dans le bâtiment 20,
- ▶ **Al Ray – Transmission radio**
Installé dans plusieurs villas, ce système est ancien et nécessite un remplacement pour uniformiser les équipements.

Cette diversité des équipements et des technologies entraîne des difficultés en matière de maintenance, d'évolution et d'interopérabilité. L'un des objectifs du projet est d'harmoniser ces systèmes et de les intégrer à l'hypervision PRYSM afin d'améliorer la gestion globale de la sécurité du site.

Le tableau ci-dessous fait l'article de la répartition des systèmes existants selon les bâtiments :

Bâtiments	Système							Total
	ARCAN A	Secure Wave IP	Honeywell	Vanderbilt	AJAX	BENTEL	ALRAY	
13	1							1
15	1							1
16	1							1
20	1			1				2
21	1							1
29					1	1		2
30						1		1
BFS	1							1
PISCINE (22)	1							1
28	1							1
56	1							1
57	1							1
65						1		1
67						1		1
81	1							1
101			1					1
102		1						1
103		1						1
104		1						1
SIRTA		1						1
DPI						1		1
404						1		1
404 Annexe						1		1
406						1		1
408						1		1
412						1		1
413						1		1
Villa 1	1							1
Villa 2					1			1
Villa 3							1	1
Villa 4							1	1
Villa 5							1	1
Villa 6							1	1
Villa 7							1	1
Villa 8							1	1
Villa 9							1	1
Villa 10							1	1
Total	12	4	1	1	2	11	8	39

1.6 Les points terminaux

L'École Polytechnique dispose d'un grand nombre de points terminaux répartis sur plusieurs bâtiments. Ces points correspondent aux différents équipements de détection intrusion actuellement en place, qu'il s'agisse de dispositifs existants nécessitant un remplacement ou de nouveaux équipements à créer dans le cadre de la modernisation du système de sûreté.

Le tableau ci-dessous présente une cartographie détaillée des points terminaux selon trois catégories principales :

- ▶ **Bâtiments concernés** : Liste des bâtiments où les dispositifs de détection intrusion sont installés ou doivent être déployés.
- ▶ **Points existants à remplacer** : Nombre de dispositifs déjà en place mais nécessitant une mise à niveau ou un remplacement en raison de leur obsolescence ou de leur incompatibilité avec le futur système.
- ▶ **Nouveaux points à créer** : Nombre de dispositifs supplémentaires à installer afin d'étendre la couverture de surveillance et d'adapter le système aux besoins actuels de l'École. Ces nouveaux points à créer tiennent compte des demandes spécifiques de l'École Polytechnique, notamment concernant la protection des œuvres du musée pendant leur futur stockage au bâtiment 64 ou la mise en place d'une détection de chute dans les bassins du bâtiment 22.

Les données du tableau sont complétées dans les 2 annexes au présent CCTP :

- ▶ **Annexe 1** : Dossier de plan reprenant l'ensemble des implantations terminales existantes à remplacer et à créer dans l'ensemble des bâtiments.
- ▶ **Annexe 2** : Détails de l'ensemble des points d'implantations avec visualisation photo si disponible.

Légende - DO : détecteur d'ouverture, DV : détecteur volumétrique, BV : Bris de vitre, DL : détecteur laser

Bâtiments	Existant à remplacer				A créer			
	DO	DV	BV	DL	DO	DV	BV	DL
Bâtiment 13	4	5		5				
Bâtiment 15		4						
Bâtiment 16		2						
Bâtiment 20	39	4	6			2		
Bâtiment 22		2	7	6				2
Bâtiment 28	2	4	2					
Bâtiment 29	5	11				1		
Bâtiment 30		3						
Bâtiment 56	3							
Bâtiment 57	3							
Bâtiment 58		6						
Bâtiment 64 (Système nomade)						10		
Bâtiment 65		2				2		
Bâtiment 67		3	15				1	
Bâtiment 81	1					1		
SITRA		4						
Bâtiment 101		13				2		
Bâtiment 102		8						
Bâtiment 103		18	6					
Bâtiment 104	3	11						
Bâtiment 404	1	2						
404 Annexe		2						
Bâtiment 406		3						
Bâtiment 408		1				1		
Bâtiment 412		4						
Bâtiment 413		1						
DPI Aile 0					3	2		
Villas						70		
Total	61	113	36	11	3	91	1	2

2. Prescriptions techniques générales

2.1 Conformité et Prescriptions techniques

Les fournitures, installations et interventions réalisées par le TITULAIRE doivent respecter les règles de l'art et se conformer aux normes, réglementations et recommandations en vigueur.

Les présentes prescriptions s'appliquent :

- ▶ À l'ensemble de l'opération concernée,
- ▶ Aux équipements (matériels et logiciels), matériaux, travaux de construction et mises en œuvre décrits dans ce document, incluant la maintenance et le dépannage de ces équipements,
- ▶ Aux essais, à la mise en service et au bon fonctionnement des équipements,
- ▶ À toutes les installations énumérées dans les sections suivantes.

2.1.1 Environnement normatif

Les textes, normes, règles et règlements à respecter incluent, sans se limiter à :

Généralités :

- ▶ Les normes françaises et européennes,
- ▶ Le code de la construction et de l'habitation,
- ▶ La réglementation relative aux établissements recevant du public (ERP),
- ▶ Le code du travail,
- ▶ Les normes et DTU,
- ▶ L'ensemble des textes régissant la sécurité au travail,
- ▶ NF C13-101 relative à la protection des travailleurs.

Sûreté

- ▶ Toutes les normes applicables,
- ▶ Toute réglementation en matière de surveillance dans des lieux privés, ouverts ou non au public,
- ▶ La norme européenne EN50132-7,
- ▶ Le référentiel R81
- ▶ Le Règlement général sur la protection des données (RGPD) du 25 mai 2018,
- ▶ Le guide d'hygiène informatique de l'ANSSI.

Électricité :

- ▶ L'ensemble des normes NFC,
- ▶ Le décret du 14 novembre 1988 relatif à la sécurité des travailleurs dans les installations électriques, ainsi que les textes d'application,
- ▶ DTU 70.1,
- ▶ La norme NFC 15 100 et ses additifs sur l'exécution et l'entretien des installations électriques,

-
- ▶ La norme NFC 12 100 et les textes réglementaires concernant la sécurité électrique des travailleurs,
 - ▶ UTE C18-510, recueil d'instructions générales de sécurité électrique.

Acoustique :

- ▶ L'arrêté du 20 août 1985 relatif aux nuisances sonores aériennes,
- ▶ Le code du travail, article R232-8.

Voirie et Réseaux Divers :

- ▶ Toutes les normes NF / CE applicables,
- ▶ DTU Terrassements et Voirie, ainsi que les instructions techniques,
- ▶ Les règles de calculs des ouvrages en béton armé, règles CCBA68 et BAEL,
- ▶ L'arrêté du 22 mars 1977,
- ▶ Les normes NFP 98-050-1, EN 206-1 de décembre 2012, NFP 98-331, et NF P 98-335 pour les travaux de voirie,
- ▶ Les lois et règlements relatifs à la gestion des déchets et à la récupération des matériaux,
- ▶ NF EN 60-598-1 (C71-000) pour les prescriptions générales et essais,
- ▶ NF EN 40 concernant les candélabres.

2.1.2 Habilitation des entreprises

Les entreprises soumissionnaires doivent être qualifiées, habilitées et assurées pour l'exécution des travaux requis. Elles doivent strictement respecter toutes les mesures préventives et règles de sécurité nécessaires pour garantir la protection des personnes et des biens. Selon les besoins, il pourra leur être demandé de disposer de matériels et qualifications spécifiques pour effectuer des travaux en hauteur ou sur des matériaux amiantés.

2.1.3 Qualité des prestations

Les prestations doivent atteindre un haut niveau de qualité, tant dans la conception que dans la mise en œuvre, la maintenance préventive et la maintenance curative des installations. Ces services devront être fournis avec rapidité et efficacité, conformément aux exigences du marché et aux pratiques exemplaires du secteur.

2.2 Aménagement du chantier

Le TITULAIRE désignera, dès réception de l'ordre de service pour le démarrage des travaux, un responsable unique qui sera l'interlocuteur privilégié du représentant du MAÎTRE D'OUVRAGE durant toute la durée de l'exécution des travaux.

Toutes les fournitures, prestations et interventions sont réalisées sous l'entière responsabilité du TITULAIRE, qui devra se conformer strictement aux exigences du MAÎTRE D'OUVRAGE. Les travaux devront être exécutés dans le respect des règles de l'art et de la réglementation en vigueur. Aucun déchet, emballage, ou matériel inutilisé ne devra être laissé sur site.

Le MAÎTRE D'OUVRAGE se réserve le droit de refuser l'accès au chantier à tout membre du personnel qu'elle jugerait indésirable. Le TITULAIRE est responsable de ses employés ainsi que de ceux de ses sous-traitants, et ce, en toute circonstance. Il est également tenu responsable des incidents, des vols commis par son personnel, ainsi que de tout dommage causé dans le cadre de l'exécution des travaux.

Le TITULAIRE ne pourra invoquer la présence de travaux tiers à proximité du site pour se soustraire aux obligations du marché ou formuler des réclamations. En conséquence, le TITULAIRE reste responsable de la bonne exécution de l'ensemble de ses ouvrages jusqu'à leur réception définitive.

2.2.1 La sécurisation du chantier

1. Mesures Générales de Sécurité

Le TITULAIRE est chargé de mettre en place toutes les mesures nécessaires pour garantir la sécurité du chantier tout au long de l'exécution des travaux. Il est tenu de respecter les normes de sécurité en vigueur, ainsi que les réglementations relatives à la prévention des risques sur les chantiers. Les mesures doivent inclure, sans s'y limiter :

- ▶ **Délimitation et clôture du site** : Le chantier doit être clairement délimité et sécurisé

- ▶ **Signalisation** : Une signalisation adéquate doit être mise en place pour avertir des dangers et restreindre l'accès aux zones sensibles ou dangereuses.

2. Protection des Personnes et des Biens

Le TITULAIRE est responsable de la sécurité de toutes les personnes présentes sur le site, incluant son personnel, ses sous-traitants, les visiteurs autorisés et les tiers avoisinants. Pour cela, il devra :

- ▶ **Équipements de protection individuelle (EPI)** : Fournir et exiger le port d'équipements de protection individuelle adaptés (casques, gilets, chaussures de sécurité, etc.) pour l'ensemble des intervenants sur le chantier.
- ▶ **Formation et sensibilisation** : Assurer que tout le personnel soit formé aux règles de sécurité spécifiques du site et sensibilisé aux risques particuliers de l'activité.
- ▶ **Mise en sécurité des installations** : Les installations électriques temporaires, échafaudages et autres infrastructures doivent être montés et contrôlés conformément aux normes pour éviter les accidents.

3. Prévention des Risques Environnementaux et Sanitaires

Le TITULAIRE s'engage à prendre des mesures préventives pour limiter les risques environnementaux et sanitaires pouvant être générés par le chantier. Ces mesures incluent :

- ▶ **Gestion des déchets** : Un plan de gestion des déchets doit être établi, avec collecte et tri des déchets selon les normes en vigueur, et évacuation régulière vers des sites agréés.
- ▶ **Réduction des nuisances** : Le TITULAIRE doit mettre en place des moyens pour réduire les nuisances sonores et la propagation de poussières, particulièrement dans les zones résidentielles.

4. Sécurité en cas d'incidents ou d'urgences

Le TITULAIRE doit prévoir un plan d'action pour la gestion des incidents ou situations d'urgence pouvant survenir pendant les travaux :

- ▶ **Plan d'évacuation** : Élaborer et communiquer un plan d'évacuation et des consignes de sécurité en cas de sinistre (incendie, fuite de gaz, etc.).
- ▶ **Point de rassemblement** : Un point de rassemblement sécurisé doit être défini et clairement signalé pour les évacuations en urgence.

5. Accès

Le TITULAIRE devra se conformer aux règles portées à sa connaissance par le MAÎTRE D'OUVRAGE qu'il s'agisse des règlements intérieurs propres au site, des conditions et contraintes d'accès ou de consignes spécifiques d'exploitation.

Sous certaines conditions, le TITULAIRE pourra demander au MAÎTRE D'OUVRAGE de lui fournir des clés ou badges d'accès à ses lieux d'interventions. Ces moyens d'accès

resteront la propriété du MAÎTRE D'OUVRAGE et le TITULAIRE devra les restituer dans les délais requis. En cas de perte, ces moyens d'accès seront refaits aux frais du TITULAIRE.

6. Responsabilités et Contrôles

Le TITULAIRE est pleinement responsable de la mise en œuvre des mesures de sécurisation du chantier. Des inspections régulières pourront être organisées par le TITULAIRE pour s'assurer du respect de ces mesures. Le MAÎTRE D'OUVRAGE se réserve le droit de réaliser des contrôles inopinés pour vérifier la conformité aux exigences de sécurité. En cas de non-respect des consignes de sécurité, le MAÎTRE D'OUVRAGE pourra demander l'interruption des travaux jusqu'à rétablissement des conditions de sécurité optimales.

2.2.2 Travail en présence d'amiante

Lorsqu'une installation doit être réalisée dans un environnement susceptible de contenir de l'amiante, il est impératif que le titulaire suive strictement les règles de sécurité établies par le Code du travail et les normes spécifiques en matière de gestion de l'amiante. Cette section prévoit des conditions de travail particulières pour les interventions dans des bâtiments où l'amiante est présent, afin de protéger la santé des travailleurs et des occupants.

Principales exigences de la Section 4 en cas de présence d'amiante :

1. **Identification et évaluation des risques** : Le MAÎTRE D'OUVRAGE devra remettre avant le démarrage des travaux le DTA (Diagnostic technique amiante). Celui-ci pourra être demandé par le TITULAIRE
2. **Formation et habilitation du personnel** : Tous les travailleurs impliqués dans l'installation dans un environnement contenant de l'amiante doivent être formés et habilités conformément aux normes en vigueur (formation amiante de type 3 ou 4, selon les cas). Cela garantit qu'ils sont capables de reconnaître les risques et de suivre les procédures adaptées.
3. **Mise en place de mesures de confinement** : Si la présence d'amiante est avérée, des mesures strictes de confinement doivent être mises en œuvre. Cela peut inclure la création de zones étanches avec des bâches spéciales, la mise en place de ventilations locales et la limitation de l'accès aux zones à risque.
4. **Équipement de protection individuelle (EPI)** : Les travailleurs doivent porter des équipements de protection adaptés, tels que des combinaisons anti-amiante, des gants, des masques respiratoires avec filtres spécifiques, ainsi que des protections pour les yeux et la peau, afin d'éviter toute exposition à des fibres d'amiante.
5. **Procédure de travail spécifique** : Les interventions doivent être réalisées en suivant des procédures de travail strictes pour limiter l'émission de poussières d'amiante. Cela inclut l'utilisation d'outils adaptés (à faible émission de poussière), l'humidification des matériaux amiantés avant toute intervention, et l'élimination contrôlée des déchets contenant de l'amiante.

-
6. **Elimination des déchets** : Tous les déchets contenant de l'amiante doivent être collectés et éliminés conformément aux normes spécifiques de gestion des déchets dangereux, avec un suivi précis pour garantir leur traitement en toute sécurité.

3. Procédés d'exécution

3.1 Le câblage

Le câblage réseau sera réalisé en câble FTP (Foiled Twisted Pair) de catégorie 6a, conçu pour supporter des débits élevés jusqu'à 10 Gbps et une bande passante de 500 MHz, adaptée aux exigences d'applications nécessitant une transmission de données rapide et stable. Le câble FTP Cat 6a est doté d'une protection en aluminium autour de l'ensemble des paires torsadées, permettant une réduction optimale des interférences électromagnétiques (EMI) et des perturbations extérieures.

3.1.1 Normes et Conformité

Le câblage en FTP Catégorie 6a doit respecter les normes internationales en vigueur, notamment la norme ISO/IEC 11801 pour les infrastructures de câblage génériques et la norme EN 50173. Le TITULAIRE doit s'assurer que les câbles, connecteurs et autres éléments de connexion répondent aux critères de certification, garantissant ainsi la qualité et la conformité de l'installation.

3.1.2 Installation et Traçage

Pour garantir la performance du réseau et la facilité d'intervention, l'installation doit respecter les consignes suivantes :

- ▶ **Distance et longueur maximale** : La longueur totale de chaque segment de câble ne doit pas dépasser 90 mètres pour respecter les performances de la catégorie 6a.
- ▶ **Séparation des sources de puissance** : Les câbles FTP Cat 6a doivent être éloignés des câbles d'alimentation et des équipements générant des interférences électromagnétiques.

3.1.3 Repérage et Identification

Chaque câble installé doit être identifié de manière claire et durable. Le TITULAIRE devra prévoir :

- ▶ **Étiquetage aux extrémités** : Les câbles devront être étiquetés aux deux extrémités pour faciliter le repérage lors de la maintenance.
- ▶ **Marquage intermédiaire** : Pour les câbles de grande longueur, un marquage tous les 50 mètres est recommandé afin de permettre un suivi du tracé du câble sur l'ensemble du parcours.

L'alimentation électrique se fera en câble R02V 2G1.5 ou via des switches PoE (Power over Ethernet)

En cas de rénovation de systèmes existants, il pourra être demandé au TITULAIRE de repasser des câbles coaxiaux de type KX6, KX8 ou XK100, selon les distances requises.

3.2 L'alimentation électrique

L'alimentation électrique des équipements sera assurée par un câble R02V 2G1.5, un câble de type rigide et isolé, destiné à la distribution de courant en basse tension dans les installations fixes.

3.2.1 Normes et Conformité

Le câble R02V 2G1.5 doit répondre aux exigences des normes en vigueur, notamment la norme NFC 32-201 pour les câbles basse tension, garantissant ainsi une sécurité optimale pour les installations électriques. Le TITULAIRE doit s'assurer que le câble et son installation respectent les normes de sécurité électrique applicables, notamment en matière de protection contre les courts-circuits et la surcharge.

3.2.2 Installation et Sécurité

L'installation du câble R02V 2G1.5 devra suivre les prescriptions de sécurité et de bonne pratique suivantes :

- ▶ **Pose** : Le câble doit être posé dans des conduits ou des gaines protectrices pour éviter les risques d'endommagement physique.
- ▶ **Séparation des câbles de données** : Il est nécessaire de maintenir une séparation adéquate entre le câble d'alimentation et les câbles de données pour éviter les interférences électromagnétiques.
- ▶ **Protection contre l'humidité** : Le TITULAIRE évitera les installations électriques dans les zones humides. Si toutefois cela est nécessaire du fait de la configuration des lieux et de la place disponible, des gaines étanches doivent être utilisées pour protéger le câble dans les zones susceptibles d'être exposées à l'humidité.

3.2.3 Les onduleurs

Le TITULAIRE devra proposer des onduleurs qui permettront de secourir les systèmes installés en cas de microcoupure ou coupure un peu plus importante (30 à 60 mn). Les durées attendues pour le secours sont de 60 minutes au minimum, des durées supérieures pourront être exigées au besoin dans les expressions de besoin spécifique à chaque site.

Le fonctionnement attendu qui devra être confirmé et vérifié par le TITULAIRE :

Microcoupure et coupure : la centrale secourue continue de fonctionner pendant la durée définie

En cas de coupure plus longue que la capacité de l'onduleur, il faudra que les systèmes se remettent en route automatiquement, sans intervention humaine.

3.2.4 Départs électriques

Le titulaire aura la charge de la création des départs électriques pour les installations. Il devra concevoir et installer des tableaux électriques indépendants, afin de garantir l'autonomie de l'alimentation électrique de ces installations. Cette configuration permettra d'éviter qu'une coupure de courant survenant au niveau du tableau des parties communes n'affecte le fonctionnement continu des équipements, assurant ainsi une sécurité optimale.

3.3 La fibre optique

Le câblage en fibre optique sera réalisé avec des fibres monomodes de qualité OS2, adaptées pour un usage extérieur et conforme aux normes en vigueur pour garantir une performance optimale. La fibre devra être traitée anti-rongeur pour prévenir les dégradations dues aux nuisibles et garantir la durabilité du réseau.

3.3.1 Installation et Protection de la Fibre

La fibre optique devra être installée dans des gaines de protection robustes, résistantes aux intempéries et adaptées aux conditions environnementales spécifiques du site. Lors de la pose, le TITULAIRE veillera à minimiser les angles et torsions afin de préserver l'intégrité de la fibre. L'installation devra suivre un tracé précis et optimisé pour faciliter les interventions futures.

3.3.2 Marquage et Repérage de la Fibre

Pour assurer une gestion aisée et rapide du réseau, le TITULAIRE devra procéder à un marquage précis de la fibre optique :

- ▶ **Points d'entrée et de sortie** : Chaque extrémité de fibre entrant ou sortant d'une chambre ou d'un dispositif doit être repérée avec des étiquettes gravées.
- ▶ **Type d'étiquette** : Le marquage sera réalisé avec des étiquettes durables, de type G2 de GRAVOGRAPH ou équivalent, résistantes aux intempéries et aux écarts de température (-20°C à +60°C).
- ▶ **Identification des jonctions** : Les connexions intermédiaires devront également être identifiées pour permettre un suivi rigoureux du câblage.

3.4 Mise à la terre

L'ensemble des équipements électriques installés devra être relié à une prise de terre conforme aux normes en vigueur (notamment NF C15-100).

- ▶ **Raccordement à la terre** : Tous les armoires, coffrets, câbles blindés et équipements doivent être mis à la terre pour réduire les risques de décharges électriques.
- ▶ **Conducteurs de terre** : Les câbles de terre devront être dimensionnés correctement et protégés contre les dégradations mécaniques.
- ▶ **Tests de continuité** : Le TITULAIRE devra réaliser des tests de continuité de la terre sur chaque point sensible pour vérifier l'efficacité de la mise à la terre.

3.5 Protection coupe-feu

La protection coupe-feu est indispensable pour limiter la propagation du feu à travers les câbles et les équipements dans le cas d'un incendie. Les installations doivent être protégées avec des matériaux coupe-feu aux points de passage et dans les zones présentant un risque accru.

- ▶ **Passages de câbles coupe-feu** : Les câbles traversant des murs, planchers ou cloisons doivent être dotés de gaines et fourreaux coupe-feu conformes aux normes EI30, EI60 ou supérieures, en fonction des prescriptions de sécurité.
- ▶ **Colliers coupe-feu et scellements** : Aux points critiques, des colliers coupe-feu et des scellements spécifiques seront installés pour garantir une isolation résistante aux flammes. Ces dispositifs empêchent la propagation de la chaleur et des flammes à travers les conduits.
- ▶ **Utilisation de matériaux ignifuges** : Les matériaux utilisés pour la protection des gaines, fourreaux et autres passages de câbles doivent être ignifugés, avec une certification de résistance au feu adaptée à leur usage et leur emplacement.

3.6 Finition encastrée

La mise en œuvre des encastrements, le rebouchage et les finitions sont à la charge du TITULAIRE.

Le TITULAIRE devra proposer des équipements répondant aux contraintes d'encastrement. Les protections pourront, si demandé, être peintes au RAL du mur.

3.7 Repérage et étiquetage des équipements

L'ensemble des armoires, baies, coffrets de raccordement, boîtiers, appareils de commande, modules intérieurs aux armoires, dispositifs de coupure, voyants, disjoncteurs..., sera repéré à l'aide d'étiquettes

Les couvercles devront être appairés aux équipements et repérés en conséquence.

L'ensemble des borniers sera repéré en face avant.

L'ensemble des câbles devront être repérés à chaque extrémité, tous les 100m et à chaque changement de direction.

3.7.1 Normes et Méthodes d'Étiquetage

- ▶ **Types d'étiquettes** : Les étiquettes doivent être durables, résistantes aux températures extrêmes et à l'humidité, avec une durée de vie suffisante pour l'environnement d'installation.
- ▶ **Format et contenu** : Les étiquettes doivent comporter des informations essentielles telles que le nom de l'équipement, son numéro d'identification, la date d'installation, et des codes-barres ou QR codes si possible pour faciliter la gestion.
- ▶ **Positionnement** : Les étiquettes doivent être positionnées de manière à être visibles et accessibles, sans obstruer les autres éléments de l'équipement.

3.8 La protection de câblage

3.8.1 Les types de protections de câbles

Les systèmes de protection doivent être solidement installés et fixés conformément aux normes en vigueur. Les méthodes de fixation varient en fonction du type de protection choisi et de l'environnement d'installation. Voici les critères d'installation détaillés pour chaque protection de câblage :

1) Les tubes acier

Les tubes en acier rigide doivent être ancrés solidement aux structures avec des colliers de serrage ou des fixations mécaniques robustes tous les 50 cm. Les jonctions entre tubes doivent être réalisées à l'aide de manchons adaptés et sécurisés par vissage ou sertissage pour éviter tout mouvement au niveau des raccords.

2) Les gaines acier

La gaine en acier souple nécessite des points d'attache espacés d'environ 1 mètre, avec des colliers adaptés pour éviter la torsion excessive tout en permettant une certaine flexibilité. □ La gaine doit être installée de manière à minimiser les coudes et courbures prononcées, pour éviter l'usure des câbles internes.

Les extrémités et raccords de la gaine seront protégés par des manchons de serrage pour éviter tout désengagement ou frottement interne.

3) Le tube ICT

Les tubes ICT doivent être fixés tous les 1,00 mètre à l'aide de colliers de serrage compatibles avec le matériau du tube (PVC ou plastique isolant). Les points de fixation doivent être solidement ancrés aux surfaces pour assurer une pose stable.

4) La gaine métallique

La gaine métallique doit être solidement fixée au mur ou au plafond avec des supports métalliques, espacés tous les 1,2 mètre maximum. Les points de fixation doivent garantir une adhérence stable et être à la fois résistants à l'effraction et à l'usure (cheville chimique et vis anti-vandale).

Ces protections de câbles pourront être peintes au RAL des murs afin de les intégrer dans leur environnement si le MAÎTRE D'OUVRAGE en fait la demande.

5) Le Chemin de câble

Les chemins de câbles seront fixés de manière continue le long de leur parcours, avec des supports espacés tous les 1,5 mètre pour éviter tout affaissement. Des équerres ou platines seront utilisées pour assurer la solidité et la stabilité du chemin.

Contrôle de la charge : Les fixations doivent pouvoir supporter le poids des câbles de manière homogène, sans risque de déformation. Un contrôle préalable de la charge admissible est requis pour éviter toute surcharge.

3.9 Le génie civil (Si nécessaire)

L'installation de systèmes de câblage pourra nécessiter des interventions de génie civil. Les travaux de génie civil devront être conformes à la réglementation et aux normes en vigueur à la date des travaux.

Le TITULAIRE aura en charge la DICT avec les services de la ville ou de l'EPCI et les opérateurs concernés.

Voici les principaux aspects à considérer lors de la réalisation de travaux de génie civil :

3.9.1 Dépose des revêtements existants

Au cours de la phase d'étude, le TITULAIRE sera tenu de réaliser un relevé complet des revêtements concernés avant le début des travaux. Il devra également préciser la nature des réfections envisagées, lesquelles devront être conformes à l'existant ou apporter une amélioration.

La responsabilité de la dépose des enrobés et du pavage dans la zone de terrassement incombe au TITULAIRE. Les déblais non réutilisables devront être évacués du site et transportés vers une décharge agréée pour les matériaux extraits, à la charge du TITULAIRE.

La découpe des enrobés sera effectuée à l'aide d'un engin mécanique adapté, afin d'obtenir des coupes franches et droites. Si nécessaire, le pavage devra être démonté avec soin et stocké dans un local défini en accord avec Le MAÎTRE D'OUVRAGE, après un nettoyage approprié, afin de pouvoir être réinstallé lors des réfections des revêtements.

De plus, la dépose d'éventuels espaces verts (tels que des arbustes ou des pelouses) sera également à la charge du TITULAIRE, sous la supervision du service concerné du MAÎTRE D'OUVRAGE.

3.9.2 Les tranchées

Le TITULAIRE respectera le règlement de la voirie de la ville concernée s'il s'agit d'une voirie communale.

Caractéristiques :

- ▶ **Dimensions appropriées** : Les tranchées doivent être suffisamment larges et profondes pour permettre une installation sécurisée des câbles tout en respectant les normes de séparation des services.
- ▶ **Stabilité des parois** : Mise en œuvre de mesures pour stabiliser les parois des tranchées afin d'éviter les effondrements.

3.9.3 Les travaux de réfections

Après l'installation des câbles, les travaux de réfection consistent à restaurer l'environnement à son état d'origine seront à la charge du TITULAIRE. Ce dernier devra a :

- ▶ Remettre en place des revêtements de sol ou des surfaces de cheminement
- ▶ Assurer que les surfaces restaurées soient uniformes et conformes aux exigences visuelles.

3.9.4 Fourreaux en PEHD

Les fourreaux employés seront en PEHD, annelés à l'extérieur, lisse à l'intérieur, de diamètre 63 ou plus adapté aux supports de câbles si nécessaire pré-aiguillés. Le TITULAIRE devra prévoir au minimum 2 fourreaux aiguillés

3.9.5 Grillages avertisseurs

Les grillages avertisseurs sont posés par le titulaire pour signaler la présence de câbles souterrains et prévenir d'éventuels dommages lors de travaux futurs. Ils seront posés conformément aux normes en vigueur et notamment :

- ▶ Norme NF EN 12613 (août 2009) : Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique,
- ▶ pour câbles et canalisations enterrés. NF P 98-332 : Chaussées et dépendances – Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.
- ▶ Ils doivent être installés au-dessus des fourreaux pour une identification rapide.

Le TITULAIRE respectera les règles de respect des couleurs et des distances comme indiqué ci-dessous :

Codes couleur normalisés des réseaux NF P 98-332	
	Électricité, BT, HTA ou HTB, éclairage et signalisation routière
	Gaz combustibles (transport et distribution) et hydrocarbures
	Produits chimiques
	Eau potable
	Assainissement et Pluvial
	Chauffage et Climatisation
	Télécommunications, feux tricolores et signalisation routière TBT
	Indications utiles au chantier, autres que celles relatives aux ouvrages
	Zone d'emprise multi réseau

3.9.6 Les chambres de tirage

Les chambres de tirage sont des éléments essentiels pour faciliter l'accès aux câbles et aux dispositifs de raccordement, tout en assurant leur protection. Les spécifications suivantes s'appliquent aux chambres de tirage à installer dans le cadre du présent cahier des charges.

Le TITULAIRE détaillera dans son mémoire et dans le bordereau de prix les types de chambre retenus suivant les cas de figure

Les chambres de tirage à créer dans le présent projet seront des L0T ou L1T ou L2T ou des modèles plus adaptés selon leur implantation (le TITULAIRE précisera les types de chambre proposées et les dimensions)

Fermeture des Chambres : Le TITULAIRE s'assurera que les chambres sont fermées par des tampons ayant une résistance adaptée à la charge qu'ils devront supporter.

Systèmes de Serrures : Les chambres seront équipées soit de serrures à ouverture par clés standard, soit de serrures spécifiques anti-effraction avec clés codées pour garantir la sécurité des équipements.

3.9.7 Les tests d'aiguillage

Le Titulaire devra réaliser des tests d'aiguillage de fourreaux existants pour vérifier la faisabilité des passages de câble. Pour ce faire le titulaire devra :

- ▶ Utiliser des outils appropriés pour tirer et inspecter les câbles sans provoquer de dommages.
- ▶ Les résultats des tests doivent être documentés pour garantir la conformité avec les normes d'installation.

4. Les dispositifs de détection intrusion

L'installation proposée a pour finalité de garantir au maximum l'herméticité du site vis-à-vis de l'extérieur, par une détection précoce des tentatives d'intrusion ou de neutralisation des matériels.

L'architecture de l'installation de détection intrusion mettra en œuvre les constituants suivants :

- ▶ Une centrale (siège de décision de l'installation)
- ▶ Points d'Entrées / Sorties (détection et asservissement)
- ▶ Secteurs de surveillance (groupement fonctionnel des points Entrées/Sorties)
- ▶ Alimentations déportées (supervisées via le bus)
- ▶ Organes de commande déportés / claviers / boîtiers synoptiques (répartition sur le site)
- ▶ Transmetteur (report à distance des événements)
- ▶ Modules de vérifications audio et vidéo des alarmes

4.1 Centrale

Le système sera construit autour d'une centrale à bus sur laquelle seront raccordés des modules périphériques.

La centrale à enveloppe métallique, protégée à l'ouverture et à l'arrachement, sera certifiée conforme au référentiel FR NFA2P 2 ou 3 boucliers, NF EN50131-3, RTC 50131-3, NF EN 50131-6, RTC 50131-6, NF C48-212 grade 3, classe 2.

La centrale disposera également d'une certification Cyber @ proposée par le CNPP afin d'assurer un niveau de cryptage approprié pour les transmissions IP.

Le bus X-bus sera de type RS485, réalisé avec du câble alarme de type SYT1 comportant au minimum 2 paires torsadées 9/10. Le Bus pourra être rebouclé afin d'assurer le fonctionnement de l'intégralité de l'installation en cas de coupure de celui-ci.

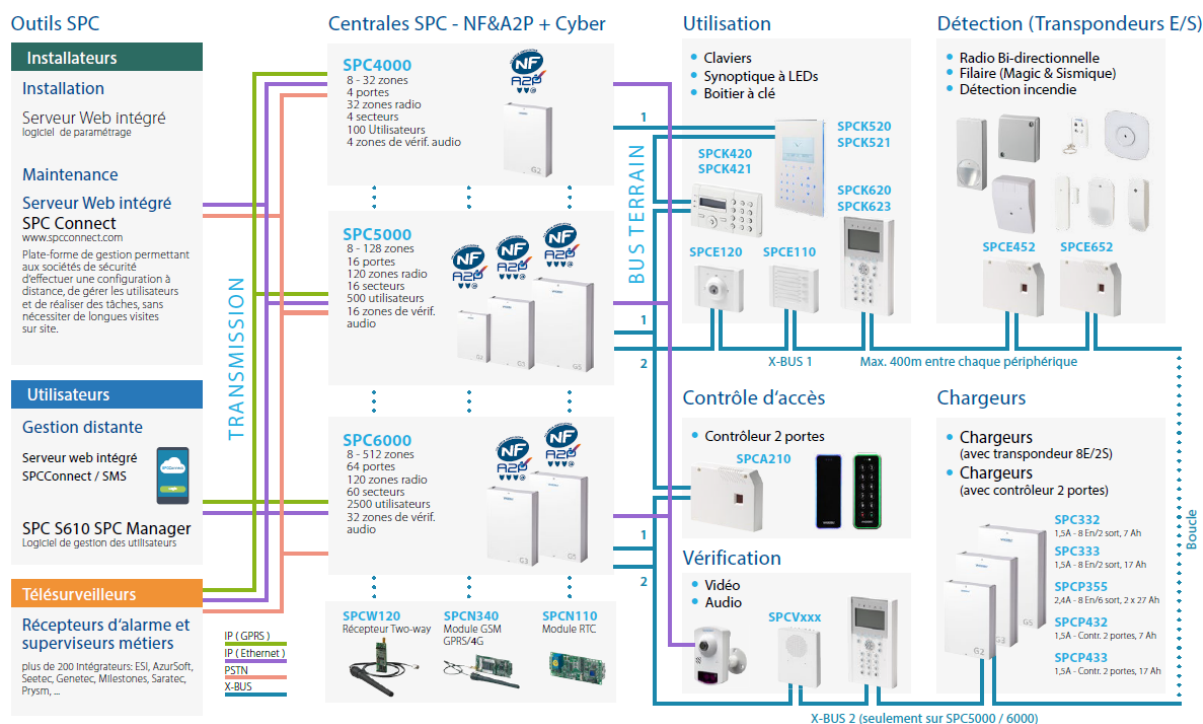
La longueur maximum de câble entre 2 éléments raccordés sur le Bus sera de 400 mètres. La longueur totale du bus de l'installation pourra atteindre 32 km.

L'alimentation du système devra être secourue par une batterie en cas de coupure de l'alimentation principale 230V avec une autonomie sur batterie d'au moins 60 heures.

Elle devra intégrer une connexion Ethernet native permettant au moins 10 communications IP simultanées avec diverses applications (Paramétrage, télésurveillance, web browser, GTC)

Un dialogue via une liaison protocolaire entre la centrale et d'autres applicatifs (DMS, GTC, VMS, superviseur) devra être possible. Dans le cas où certains applicatifs tiers ne seraient pas compatibles, le constructeur de la centrale fournira le protocole ainsi que son SDK pour intégration.

- ▶ Pour les sites nécessitant jusqu'à 32 détecteurs, 4 portes et 4 secteurs de surveillance, la centrale sera de marque VANDERBILT ou équivalent de type **SPC4320 NFA2P@ Grade 2**
- ▶ Pour les sites nécessitant jusqu'à 128 détecteurs, 16 portes et 16 secteurs de surveillance, la centrale sera de marque VANDERBILT ou équivalent de type **SPC53X0 NFA2P@ Grade 3**
- ▶ Pour les sites nécessitant jusqu'à 512 détecteurs, 64 portes et 60 secteurs de surveillance, la centrale sera de marque VANDERBILT ou équivalent de type **SPC63X0 NFA2P@ Grade 3**



Exemple d'architecture

4.2 Entrées et sorties

L'implantation des transpondeurs d'entrées/sorties dépendra de la configuration propre à chaque site.

La centrale devra gérer 3 types d'entrées : filaires, sans fil (radiofréquence), ou virtuelle. Elle devra comporter 8 entrées filaires de base, extensibles jusqu'à 512 (dont 64 entrées radio) et chaque entrée pourra être librement paramétrable en fonction des besoins. Elle pourra gérer jusqu'à 512 sorties.

Entrées filaires

L'ajout d'entrées filaires supplémentaires se fera grâce à l'adjonction de transpondeurs 8 entrées raccordés sur le Bus de la centrale. Chaque transpondeur devra gérer et transmettre à la centrale, en plus des informations propres aux éléments raccordés sur ses entrées, une alarme d'autosurveillance à l'ouverture et à l'arrachement. La perte de communication entre la centrale et les transpondeurs générera une alarme autosurveillance clairement identifiée sur la centrale.

Chaque entrée acceptera des détecteurs câblés entrée par entrée selon les types de câblage suivants :

- ▶ Normalement ouvert (entrée ouverte au repos)
- ▶ Normalement fermé (entrée fermée au repos)

-
- ▶ Équilibré 1 résistance (gestion du contact d'alarme et du contact d'autosurveillance sur la même entrée)
 - ▶ Équilibré 2 résistances (gestion du contact d'alarme, du contact d'autosurveillance et détection de court-circuit sur la même entrée)
 - ▶ Équilibré 3 résistances ceci entrée par entrée (gestion du contact d'alarme, du contact d'autosurveillance, du contact de détection de masquage et détection de court-circuit sur la même entrée)

De plus, il sera possible de choisir la valeur des résistances, afin de s'adapter aux détecteurs du marché.

Les transpondeurs seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type **SPCE652**

Entrées sans fil (radiofréquence)

La centrale permettra de gérer des éléments de détection radio par l'ajout d'un récepteur radio directement sur la carte mère de la centrale, avec la possibilité de déporter l'antenne de réception.

La technologie radio utilisée devra répondre au minimum aux critères suivants :

- ▶ Fréquence radio 868Mhz
- ▶ Codage radio des éléments sur 26 bits minimum
- ▶ Supervision des éléments radio (périodiquement, chaque détecteur doit signaler à la centrale sa présence par un message dit "de supervision").
- ▶ Système de gestion des collisions radio (afin d'éviter toute perte de signal d'alarme en cas d'émission simultanée de deux détecteurs ou en cas de perturbation ponctuelle des ondes radio, les détecteurs doivent émettre systématiquement au moins deux fois tout signal d'alarme vers la centrale)
- ▶ Bidirectionnelle

Les récepteurs radio seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type :

Carte radio 2way pour centrale : **SPCW120**

Répéteur radio 2way 230 V : **WRPTR**

Entrées virtuelles

Afin de permettre de la souplesse pour les transmissions, la centrale aura également la possibilité de gérer des entrées virtuelles.

Ces entrées pourront s'activer selon une logique programmable, ou bien par suite d'une information transmise par un système tiers à travers le SDK.

Elles seront librement programmables afin de pouvoir transmettre des informations différentes à la télésurveillance.

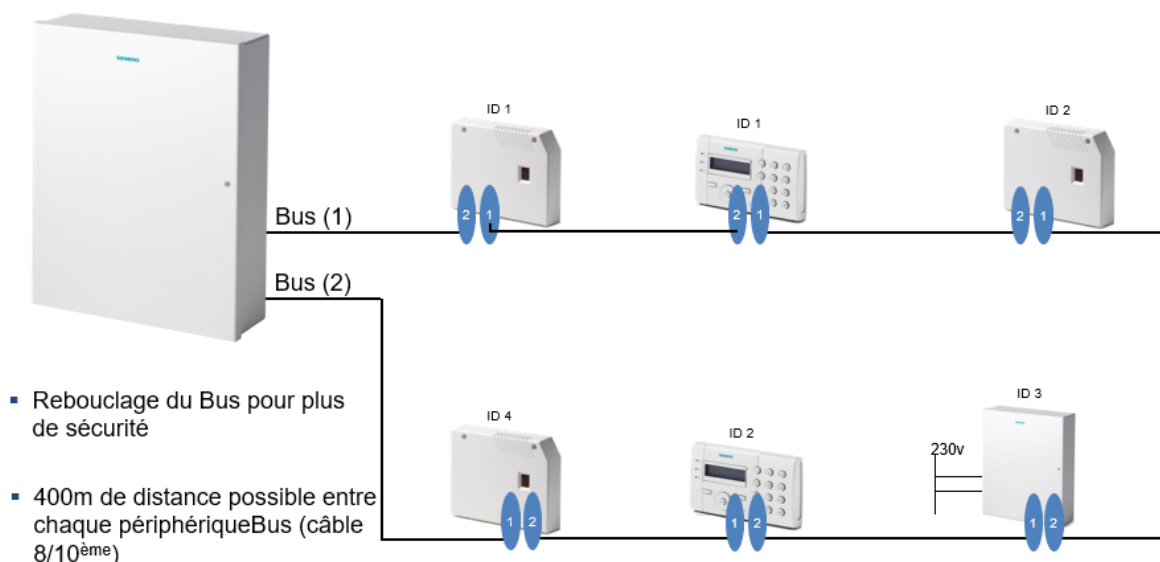
Sorties filaires

La centrale devra comporter 6 sorties de base extensibles jusqu'à 512.

L'ajout de sorties supplémentaires se fera grâce à l'adjonction de transpondeurs 8 sorties raccordés sur le Bus de la centrale. Chaque transpondeur devra gérer et transmettre à la centrale une alarme d'autosurveillance à l'ouverture et à l'arrachement. La perte de communication entre la centrale et les extensions générera une alarme autosurveillance clairement identifiée sur la centrale.

Les sorties (exceptées celles présentes sur la carte mère) seront des sorties relais RTC, et pourront toutes être paramétrées en fonction des besoins du site.

Les transpondeurs seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type **SPCE452.100**



Exemple d'implantation de bus en mode rebouclé, plus sécurisé

4.3 Secteurs de surveillance

La centrale devra permettre de gérer 60 secteurs de surveillance distincts avec possibilité de créer des liens entre chacun.

Un secteur devra pouvoir être commun à 2 secteurs minimum.

Exemples de scénarii réalisables :

- ▶ La mise en surveillance d'un secteur commun pourra entraîner la mise en surveillance des secteurs dépendants du commun
- ▶ La mise en surveillance de tous les secteurs dépendants du commun pourra entraîner la mise en surveillance du secteur commun
- ▶ La mise hors surveillance d'un secteur commun pourra entraîner la mise hors surveillance de tous les secteurs dépendants du commun
- ▶ La mise hors surveillance d'un des secteurs dépendants du commun pourra entraîner la mise hors surveillance du commun

Dans chaque secteur, il devra être possible de choisir entre une protection totale ou une protection partielle, avec deux modes de protection partielle possibles.

4.4 Alimentations déportées

Si l'alimentation fournie par la centrale est insuffisante, le système devra permettre de raccorder des coffrets chargeurs sur le Bus de la centrale qui seront supervisés par la centrale et secourus sur batterie.

Toute information de défaut batterie, défaut fusible, autoprotection ou coupure Bus survenant sur un chargeur sera affichée sur un ou plusieurs claviers et transmise à la centrale.

Les coffrets chargeurs intégreront de base soit un contrôleur de portes, soit un transpondeur d'entrées/sorties.

Ils existeront en différents formats, permettant ainsi de rajouter jusqu'à 6 cartes d'extensions ainsi que 2 batteries de 24Ah au maximum.

Les chargeurs auxiliaires seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type :

- ▶ Coffret chargeur (1 batterie 7AH) 2x12v/750mA + transpondeur 8E / 2S :
SPCP332.300
- ▶ Coffret chargeur (1 batterie 17AH) 2x12v/750mA + transpondeur 8E / 2S :
SPCP333.300

- ▶ Coffret chargeur (2 batteries 24AH) 12V/2,2A + transpondeur 8E / 2S : **SPCP355.300**
- ▶ Coffret chargeur (1 batterie 7AH) 12v / 2x750mA + contrôleur de portes : **SPCP432.300**
- ▶ Coffret chargeur (1 batterie 17AH) 12v / 2x750mA + contrôleur de portes : **SPCP433.300**



Coffret G2

Peut contenir 1 batterie 7 Ah / 12 V
Emplacement prévu pour 1 carte transpondeur
NF&A2P 2 boucliers



Coffret G3

Peut contenir 1 batterie 17 Ah / 12 V
Emplacement prévu pour 4 cartes transpondeur
NF&A2P 3 boucliers



Coffret G5

Peut contenir 2 batteries 24 Ah / 12 V
Emplacement prévu pour 6 cartes transpondeur
NF&A2P 3 boucliers

Exemple de coffrets d'extensions certifiés, supervisés, et dans différentes dimensions

4.5 Organes de commande déportés / claviers / Boitiers synoptiques

L'armement et le désarmement du système sera opéré au moyen des claviers LCD ou de boitiers synoptiques.

Il sera possible de raccorder jusqu'à 32 claviers déportés sur le bus de la centrale. Ils posséderont un afficheur LCD rétro éclairé avec au minimum 2 lignes de 16 caractères alphanumériques et des voyants donneront un aperçu rapide de l'état de tout ou d'une partie du système.

Il sera possible de programmer les claviers pour limiter l'accès des utilisateurs aux seules fonctions autorisées pour chacun.

Les claviers seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type :

- ▶ Clavier LCD 32 caractères **SPCK420.100**
- ▶ Clavier LCD 32 caractères + lecteur de tag (pour Marche/arrêt sans code) **SPCK421.100**

-
- ▶ Clavier LCD 6 x 20 caractères + personnalisation de l'écran + touches directes (appel d'urgence, MES, etc...) **SPCK620.100**
 - ▶ Clavier LCD 6 x 20 caractères + personnalisation de l'écran + touches directes (appel d'urgence, MES, etc...) + micro/haut-parleur pour vérification d'alarme + lecteur de badges 125 Khz + synthèse vocale pour aide à l'utilisation **SPCK623.100**
 - ▶ Clavier LCD tactile extraplat + lecteur RFID (13.56 Mhz + 125K EM) **SPCK521.100**

Il sera possible de raccorder sur la centrale jusqu'à 16 boîtiers synoptiques déportés sur le bus comprenant au minimum 16 LED de couleurs afin de reporter les différents états de l'installation.

La couleur de chaque LED pourra varier en fonction de l'information reportée, et en fonction de l'état de l'information (LED allumée rouge fixe lorsqu'une zone particulière est sous surveillance, LED allumée rouge clignotante lorsque cette même zone est hors surveillance.)

Quatre touches permettront d'activer ou désactiver certains secteurs de l'installation et l'accès à ces touches sera protégé par la présentation d'un badge valide sur le lecteur intégré dans les boîtiers.

Les boîtiers synoptiques + lecteur de badges EM seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type **SPCE120.100**

4.6 Points terminaux

La détection s'articulera autour de divers équipements paramétrés de manière à déclencher une alarme en temps réel dès la moindre tentative d'intrusion ou d'actes de malveillance dans les zones surveillées.

- ▶ Détection périphérique : par contacts d'ouverture sur les issues (portes simples et doubles battants ou portes sectionnelles).
- ▶ Détection intérieure : par détecteurs de mouvements, acoustiques, chocs ou sismiques.

4.6.1 Contacts magnétiques d'ouverture

Ils seront raccordés individuellement sur les modules déportés d'entrées/sorties de la centrale par câblage en mode dit « équilibré 2 résistances » et assureront la surveillance de tous types d'ouvrants.

Pour des ouvrants métalliques, les contacts seront en boîtier aluminium grand écartement montés en saillie.

Pour des ouvrants aluminium, PVC ou bois, les contacts seront en boîtier polycarbonate, dit tout support. Ils pourront être montés en saillie ou encastrés lorsque l'esthétique de la pièce devra être préservée.

4.6.2 Détecteurs sismiques

D'une grande fiabilité pour la surveillance 24h sur 24 des portes et murs des chambres fortes, des coffres forts, dépôts de nuit et distributeurs automatiques de billets contre une attaque par explosifs mais également contre les tentatives d'intrusion à l'aide d'outils modernes.

Les détecteurs répondront à la norme NFA2P 3 boucliers et disposeront d'un capteur Bimorph SENSTEC avec traitement d'analyse numérique des signaux par microcontrôleur. Leur couverture de détection pourra atteindre 80m², et les accessoires en faciliteront l'installation.

Ils seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type :

- ▶ Détecteur sismique pour automate de monétique NFA2P 3 boucliers, 4 mètres de rayon, surface 50m² référence **GM730**
- ▶ Détecteur sismique pour chambre forte NFA2P 3 boucliers, 5 m de rayon, surface 80 m², référence **GM760**
- ▶ Plaque de fixation pour détecteurs sismiques GM7xx, référence **GMXP0**
- ▶ Emetteur de test pour détecteurs sismiques, référence **GMXS**
- ▶ Obturateur de serrure pour détecteurs sismiques GM7xx, référence **GMXP3**
- ▶ Logiciel de configuration pour détecteurs sismiques GM7xx, référence **GMSW7**

4.6.3 Détecteurs volumétriques

Parfaitement adaptés à la surveillance intérieure des locaux de par leurs fonctionnalités avancées et leur faible consommation, les détecteurs seront certifiés NFA2P 2 ou 3 boucliers, EN50131-2-2 grade 2 classe B, et seront protégés à l'ouverture et à l'arrachement.

Les caractéristiques principales sont :

- ▶ Détection infrarouge passive avec ou sans détection hyperfréquence
- ▶ Optique à double miroir de précision grand angle ou rideau
- ▶ Fonction anti-masquage
- ▶ Immunité aux animaux
- ▶ Réglage de la sensibilité de détection en fonction de l'environnement
- ▶ Faible consommation à partir de 2,5mA au repos
- ▶ Résistances d'équilibrages 4,7Kohms prémontées en usine

Le choix des détecteurs dépendra de l'exigence de sécurité du site

Les détecteurs placés dans des zones calmes non accessibles au public seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type **PDM-I12** (portée de 12m) ou de type **PDM-I18** (portée de 18m).

Les détecteurs placés dans les zones publiques intégreront une fonction d'anti-masquage performante permettant de détecter les tentatives de neutralisation par pulvérisation de laque ou de vernis sur la lentille du détecteur. Ils seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type **PDM-I12T / PDM-I18T** (IR passif) ou **PDM-IXE12T / PDM-IXE18T** (double technologie).

Les détecteurs placés dans des zones de fortes perturbations, comme des vitrines de magasins ou des locaux techniques avec machinerie ou éléments chauffants, devront être de type « double technologie ».

Ils seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type **PDM-IXE-12** ou **PDM-IXE-18**

Une gamme complète d'accessoires répondra à une installation esthétique et exigeante.

- ▶ Rotule de montage, type **PZ-MBG2**
- ▶ Clip animaux domestiques, type **PO-CL**
- ▶ Embase d'encastrement, type **PO-FM**
- ▶ Embase métallisée, type **PO-MHB12**
- ▶ Miroir rideaux, type **PO-C20** et **PO-C30**



Embase métallisée,
adaptation optique à toute
type de mur et couleur

Module d'encastrement
pour détecteurs 12m

Exemple d'accessoire de discrétion

4.6.4 Détecteurs et périphériques radios

Selon les contraintes du site, la centrale pourra être équipée d'une gamme de détecteurs radios afin de permettre une installation plus souple.

La technologie radio utilisée devra répondre au minimum aux critères suivants :

- ▶ Fréquence radio 868Mhz
- ▶ Codage radio des éléments sur 26 bits minimum
- ▶ Supervision des éléments radio (périodiquement, chaque détecteur doit signaler à la centrale sa présence par un message dit "de supervision")
- ▶ Système de gestion des collisions radio (afin d'éviter toute perte de signal d'alarme en cas d'émission simultanée)
- ▶ Bidirectionnelle

La gamme radio sera composée au minimum des périphériques suivants :

- ▶ Détecteur infrarouge anti-animaux avec ou sans rideaux (certifié NF&A2P)
- ▶ Contact magnétique d'ouverture avec ou sans entrée filaire (certifié NF&A2P)

-
- ▶ Télécommande d'appel d'urgence (certifiée NF&A2P)
 - ▶ Télécommande utilisateur 5 fonctions (certifiée NF&A2P)
 - ▶ Sirène intérieure (certifiée NF&A2P)
 - ▶ Sirène extérieure
 - ▶ Clavier radio sans fil avec LED d'état et sirène intégrée
 - ▶ Détecteurs de fumée autonome

Ils seront de marque VANDERBILT ou équivalent de type :

- ▶ Détecteur infrarouge radio grand angle 12m anti-animaux NFA2P, 12 mètres, référence **WPIR**
- ▶ Détecteur infrarouge radio RIDEAU 12m NFA2P, référence **WPIR-CRT**
- ▶ Contact magnétique radio SLIM NFA2P référence **WMAG**
- ▶ Contact magnétique radio avec entrée externe NFA2P, référence **WMAG-I**
- ▶ Bouton panique radio bidirectionnel NFA2P référence **WPAN**
- ▶ Télécommandes 5 fonctions bidirectionnelle NFA2P, référence **WRMT**
- ▶ Sirène intérieure radio NFA2P, référence **WSIR-INT**
- ▶ Sirène extérieure radio orange, référence **WSIR-EXT-O**
- ▶ Détecteur avertisseur de fumée radio, référence **WSMK**
- ▶ Clavier radio livré avec 2 tags + sirène intérieure, référence **WKP-SIM**

PARTIE 3 EXPLOITATION FONCTIONNELLE

3.1 Utilisateurs

La centrale devra permettre de gérer jusqu'à 2500 utilisateurs avec des profils différents et adaptés aux besoins de l'exploitation du site.

Chaque utilisateur pourra être identifié par son nom propre, et chacune de ses actions sera clairement identifiée dans le journal de bord.

Un même utilisateur pourra se voir doté :

- ▶ D'un code (de 4 à 8 chiffres) ET/OU
- ▶ D'un badge de contrôle d'accès (pour gestion des portes) ET/OU
- ▶ D'un tag (M/A sur les claviers et boîtiers synoptiques) ET/OU

-
- ▶ D'une radiocommande
 - ▶ D'attributs intrusion et contrôle d'accès

Quelque soit le mode de badgeage employé par l'utilisateur pour accéder au système, il devra être identifié de la même manière dans l'historique du système.

Il sera possible de limiter dans le temps la validité des droits d'accès d'un utilisateur. Une fois la date limite dépassée, ses droits seront invalidés, mais l'utilisateur devra rester enregistré dans la centrale. Une simple modification des dates de validité revalidera automatiquement ses droits, sans autre paramétrage nécessaire.

Le système proposera l'import/export des utilisateurs à travers le navigateur web à partir d'un fichier Excel.

Les commandes de mise En / Hors service de territoires intrusion devront être réalisables par :

- ▶ Un simple geste local (présentation de badge, badge + code clavier)
- ▶ Sur « double badgeage »
- ▶ 1 badgeage donnera l'accès (et désarmera le territoire intrusion le cas échéant)
- ▶ 2 badgeages donneront l'accès et armeront le territoire Intrusion
- ▶ Sur action de l'opérateur (commande directe)
- ▶ Automate natif sous le principe de cause à effet

3.2 Journaux de bord

La centrale devra être pourvue de 2 journaux de bord dissociés, avec chacun une capacité de stockage de 10.000 évènements.

- ▶ 1 dédié au système avec une capacité de stockage de 10.000 évènements.
- ▶ 1 dédié à la fonction contrôle des accès avec une capacité de stockage 10.000 évènements
- ▶ 1 dédié aux alarmes

Même en cas de remise à zéro de la centrale, il est impératif que l'historique des évènements demeure consultable.

4.7 Gestion horaire

La centrale gèrera des scénarii horaires programmables (ou calendriers) qui seront associés aux zones surveillées, aux utilisateurs, aux entrées, aux sorties, aux portes.

Ces calendriers devront permettre une gestion horaire quotidienne : à cet effet Ils disposeront de 4 plages horaires ON/OFF journalières, potentiellement différentes chaque jour de la semaine, autorisant ainsi la création de 3 semaines types associées ensuite aux 53 semaines de l'année

Ces calendriers pourront être associés aux composants suivants de l'installation :

- ▶ Utilisateur : invalidation des droits utilisateurs en dehors des plages actives du calendrier
- ▶ Sorties : Activation de la sortie pendant les plages actives du calendrier
- ▶ Zones de surveillance : Mise en et/ou hors surveillance en fonction des plages horaires du calendrier
- ▶ Portes : Verrouillage ou déverrouillage des portes en fonction des plages du calendrier

Lors de la mise en surveillance automatique par calendrier, une pré-signalisation sonore et/ou visuelle informera l'utilisateur de l'imminence de la mise sous surveillance de la zone dans laquelle il se trouve. La fonction de dérogation horaire permettra à l'utilisateur de différer l'horaire de mise en surveillance automatique.

4.8 Gestion d'asservissements et d'automatismes

La centrale disposera également des fonctions annexes à la détection d'intrusion, en permettant sur combinaisons de différents événements de l'installation (cause à effet), d'activer des dispositifs externes par le biais des sorties de la centrale.

Le type de déclencheur sera :

- ▶ L'état d'une entrée
- ▶ L'état d'une zone de surveillance
- ▶ L'état des défauts techniques
- ▶ Une action utilisateur (saisie d'un code spécifique, utilisation d'une radiocommande spécifique)
- ▶ L'état d'une porte
- ▶ Une action sur une porte
- ▶ Un profil

4.9Vérification d'alarme audio par le PC sécurité

La centrale proposée devra intégrer des modules de vérification d'alarme évolués tels que l'écoute et la télé-interpellation. 32 zones de vérification d'alarme dissociées seront gérées.

Les transpondeurs d'écoute seront directement raccordés sur le bus RS485 de la centrale avec la conséquence du multiplexage des datas et de l'audio.

Il sera possible d'avoir jusqu'à 32 modules d'écoutes adressables sur le bus de la centrale.

L'audio sera encapsulé dans la centrale et transmise via le réseau Ethernet grâce à un protocole IP sécurisé vers un récepteur d'alarme.

En cas de coupure de la liaison Ethernet, la séquence audio pré et post alarme pourra être envoyée via le canal GPRS/4G de secours.

Dès le déclenchement d'une alarme, la centrale générera l'enregistrement audio pré et post alarme sur le ou les micros de la zone concernée.

Suite à la transmission de cette alarme au PC de télésurveillance, la centrale permettra au destinataire de consulter cette séquence d'enregistrement, d'écouter « en live » ce qui se passe sur le site, et, le cas échéant de réaliser simultanément une télé-interpellation.

Cette écoute devra forcément être sélective ou suivre les événements de levée de doute.

Le module d'écoute sera de marque VANDERBILT ou équivalent et disponible en différents modèles :

- ▶ 1 zone de vérification + 4 entrées filaires + 1 sortie collecteur ouvert, type **SPCV340**
- ▶ 1 zone de vérification + 4 entrées filaires + 1 sortie audio externe pour raccordement sur un préamplificateur audio, type **SPCV341**
- ▶ Module esclave muni d'un micro et d'un haut-parleur pour étendre la zone de vérification et raccordé sur le SPCV340 ou SPCV341, type **SPCV310**

4.10 Spécifications applicables au dispositif des bâtiment d'exploitation uniquement

4.10.1 Cloisonnement réseau

L'ensemble de la solution de détection intrusion fournie et mise en œuvre par le TITULAIRE devra être strictement raccordé à l'infrastructure réseau interne de la

Direction des Systèmes d'Information (DSI) de l'École polytechnique. En aucun cas les équipements, logiciels ou interfaces associés au dispositif de sûreté ne devront être connectés, directement ou indirectement, à Internet ou à tout autre réseau externe.

Cette exigence s'applique de manière absolue à l'ensemble des éléments constitutifs de la solution, incluant sans s'y limiter :

- ▶ les centrales et leurs modules de communication ;
- ▶ les postes de supervision, d'administration ou de maintenance ;
- ▶ les équipements d'interface avec l'hyperviseur PRYSM ;
- ▶ les serveurs ou postes hébergeant les outils de paramétrage, de supervision ou d'enregistrement ;
- ▶ les dispositifs de mise à jour logicielle.

4.10.2 Interdiction d'accès distant

Aucun accès distant, de quelque nature que ce soit (sauf éventuellement un accès VPN sur autorisation préalable écrite du Maître d'ouvrage), ne devra être possible depuis l'extérieur du réseau de la DSI. Toute fonctionnalité de télémaintenance, de télégestion, ou d'accès à distance proposée par les fabricants devra être désactivée, désinstallée ou rendue inopérante, sauf autorisation écrite préalable et expresse du MAÎTRE D'OUVRAGE.

Il est rappelé que cette exigence s'applique également aux outils proposés à des fins de support technique par le TITULAIRE ou ses sous-traitants.

4.10.3 Absence totale de dépendance à des services en ligne

La solution ne devra dépendre d'aucun service en ligne tiers (Cloud, serveur de licence distant, plateforme de supervision distante, services DNS ou NTP externes, mises à jour logicielles automatiques via Internet, etc.). Toute mise à jour logicielle devra être effectuée manuellement, hors ligne, selon une procédure validée par la DSI.

4.10.4 Exigence de sécurité informatique

La solution devra présenter un niveau de cloisonnement garantissant l'impossibilité d'un piratage ou d'un accès non autorisé depuis l'extérieur de l'infrastructure de l'École polytechnique. Le TITULAIRE devra s'assurer que les configurations réseau et systèmes mises en œuvre ne laissent ouverte aucune interface ou service pouvant être exploité à des fins malveillantes. Des scans de vulnérabilités pourront être effectués à l'initiative du MAÎTRE D'OUVRAGE pour s'en assurer.

Le TITULAIRE est tenu de respecter l'ensemble des recommandations de la DSI en matière de cybersécurité et de segmentation réseau, et de collaborer pleinement à toute demande d'audit, de test d'intrusion ou de vérification du respect de ces dispositions.

4.11 Spécifications applicables au dispositif des Villas uniquement

4.11.1 Téléparamétrage

La centrale devra être télé-paramétrable, afin d'effectuer si besoin des modifications de paramétrage, des droits utilisateurs, de programmation horaire mais aussi des actions de télédiagnostic.

La connexion sera établie par le prestataire de maintenance selon l'une des deux procédures suivantes :

- ▶ Connexion directe possible à tout moment par le prestataire de maintenance via le réseau IP ou GPRS, RTC si le réseau IP est absent.
- ▶ Connexion possible uniquement après autorisation du responsable local. Le prestataire de maintenance émet une demande de connexion (par ex par tél) à distance, acceptée par le responsable local par validation sur un clavier.

Le logiciel sera de marque AJAX ou équivalent.

4.11.2 Accès WEB opérateur

Le système proposé devra être exploitable par l'opérateur via une application et compatible avec les systèmes d'exploitation courants (Windows, Macintosh, ainsi qu'avec les terminaux mobiles type Smartphones et tablettes les plus courants (Apple, Android, Windows).

Il sera possible de choisir un mot de passe complexe pour la connexion à la page web.

Suite à cette connexion les actions proposées à l'utilisateur seront en adéquation avec celles qui lui sont autorisées dans la centrale, telles que :

- ▶ Pilotage de la centrale : secteurs, zones, sorties, portes, vidéo
- ▶ Création / suppression / modification d'utilisateurs
- ▶ Enrôlement des badges sur clavier intrusion (TAG) ou lecteur d'accès
- ▶ Accès aux journaux de bord (système, accès)
- ▶ Journal des alarmes avec levée de doute vidéo (images pré et post alarme). Les images resteront hébergées dans la centrale jusqu'à la restauration de celle-ci par WEB)
- ▶ Etat du système (communications, intrusion, accès, alimentations, etc...)
- ▶ Modification du mot de passe WEB par des caractères spéciaux

L'installateur pourra en plus des fonctions accessibles par l'utilisateur configurer la centrale, importer/exporter la programmation ou les utilisateurs, mettre à jour le firmware.

4.11.3 Accès par application Smartphone

L'accès à la centrale pourra se faire par le téléchargement sur Applestore ou Playstore. Cette application, gratuite ainsi que les mises à jour, sur iOS ou Android sera dédiée aux utilisateurs et permettra de visualiser et de commander :

- ▶ Les secteurs (MES/MHS),
- ▶ Les zones (état du point, inhibition, isolation et journal du point),
- ▶ Pilotage de sortie
- ▶ Une levée de doute audio sera également disponible.
- ▶ Un gestionnaire graphique complètera l'application avec le report de l'ensemble des points (secteurs, zones) sous forme d'icônes dynamiques.

Les protections du système

- ▶ L'utilisation d'un mot de passe pour accéder à l'application permet de définir un code numérique et, en option, d'ajouter la reconnaissance des empreintes digitales ou du visage pour une protection supplémentaire du compte.
- ▶ L'authentification à deux facteurs
- ▶ Lorsque la surveillance des sessions de votre compte est en cours sur d'autres appareils, il est possible rapidement de restreindre l'accès au compte Ajax pour certains appareils.
- ▶ Possibilité de donner à un spécialiste certifié un accès temporaire au système directement dans l'application
- ▶ Contrôle total sur la protection de la confidentialité visuelle. Possibilité de gérer les droits d'accès, déterminer qui peut voir les flux en direct et les photos, télécharger les archives, écouter le son de la caméra et déplacer la caméra.

4.11.4 Centrale (Hub)

- ▶ Modèle : Hub 2 ou Hub 2 Plus Jeweller
- ▶ Capacité : jusqu'à 100 à 200 dispositifs (détecteurs, sirènes, caméras)
[ajax.systemsEurop - Camera+2Ubitech+2imotionsecurite.com+2](http://ajax.systemsEurop-Camera+2Ubitech+2imotionsecurite.com+2)

- ▶ Communication : Ethernet + 2 cartes SIM 2G/3G/4G (Hub 2 Plus), Wi-Fi en option (Hub 2 Plus) [Ubitech+2Europ - Camera+2imotionsecurite.com+2](#)
- ▶ Sécurité : OS propriétaire "Malevich", cryptage avancé, anti-sabotage, notification anti-brouillage [imotionsecurite.com](#)
- ▶ Autonomie : batterie de secours jusqu'à 60 h, extensible via blocs externes [ajax.systems+2imotionsecurite.com+2ajax.systems+2](#)

4.11.5 Détection intrusion

- ▶ Détecteurs sans fil : MotionProtect, MotionCam, DoorProtect, CombiProtect, GlassProtect
- ▶ Portée radio : jusqu'à 1 200–2 000 m (Jeweller), selon le modèle [ARP Sécurité |+4Ubitech+4Europ - Camera+4](#)
- ▶ Batterie : autonomie entre 4 et 7 ans [imotionsecurite.com+2ajax.systems+2Europ - Camera+2](#)
- ▶ Algorithmes : réduction de fausses alarmes (animaux, bris de glace, etc.) [Ubitech+2imotionsecurite.com+2ARP Sécurité |+2](#)
- ▶ Fonctions avancées : détection combinée (ex. PIR + micro-ondes), immunité aux animaux, capteurs filaires [Europ - Cameraimotionsecurite.com](#)

4.11.6 Sirènes et alertes

- ▶ Types : sirènes internes et externes résistantes aux intempéries (IP54), son jusqu'à 113 dB [ARP Sécurité |+6Europ - Camera+6ajax.systems+6](#)
- ▶ Protection : détecteurs anti-arrachage, accéléromètre, alertes sabotage [imotionsecurite.com](#)

4.11.7 Connectivité & supervision

- ▶ Réseaux : communication duale (Ethernet + SIM/GSM), bascule automatique en cas de défaillance [Europ - Camera](#)
- ▶ Notifications : alertes SMS, appel, push, email – intégrable à une centrale de télésurveillance [ARP Sécurité |+2imotionsecurite.com+2Ubitech+2](#)

4.11.8 Interface utilisateur

- ▶ Application mobile intuitive (iOS/Android)
- ▶ Application Ajax Pro pour professionnels, Ajax Pro Desktop (PC/Mac) [cfpsecurite.com+3Ubitech+3imotionsecurite.com+3](#)
- ▶ Télécommandes (SpaceControl), claviers (KeyPad), boutons panique

4.11.9 Automatisation (scénarios)

- ▶ Jusqu'à 32–64 scénarios selon le modèle de Hub
- ▶ Automatisation intégrée : rendre possible l'activation de mesures (éclairage, prises, relais) lors des événements détectés [ARP Sécurité |+3Ubitech+3Europ - Camera+3](#)

4.11.10 Extensibilité

- ▶ Compatible avec détecteurs incendie, inondation, CO, température
- ▶ Caméras tierces RTSP, solutions CCTV tierces avec gestion via la plateforme Ajax [ARP Sécurité |+1Europ - Camera+1](#)
- ▶ Portée étendue via répéteurs ReX

5. Intégration dans l'Hypervision existante

Afin de garantir une exploitation centralisée, cohérente et efficiente de l'ensemble des dispositifs de sûreté, la solution de détection intrusion déployée dans le cadre du présent marché devra être intégrée de manière **pleine et entière**, dans **toutes ses composantes fonctionnelles, structurelles et opérationnelles**, au système d'hypervision PRYSM déjà installé sur le site de l'École Polytechnique.

Cette intégration constitue un **prérequis contractuel obligatoire** et devra permettre une supervision complète du système intrusion via l'hyperviseur, à l'instar des autres briques technologiques de sûreté (contrôle d'accès, vidéosurveillance).

5.1 Portée de l'intégration

L'intégration concernera :

- ▶ Tous les équipements actifs : centrales, modules d'extension, bus, transpondeurs, alimentations, organes de commande, boîtiers synoptiques, etc. ;
- ▶ Tous les points terminaux : détecteurs, contacts d'ouverture, capteurs sismiques, détecteurs volumétriques, détecteurs radio, etc. ;
- ▶ Toutes les fonctionnalités de supervision : visualisation des états, diagnostics, alarmes, historiques d'événements, statuts de santé des équipements ;
- ▶ Toutes les fonctions de commande : mise en service (MES), mise hors service (MHS), acquittements, réarmements, avec la capacité de commander ces opérations par zone logique, conformément aux paramétrages définis dans les systèmes de détection ;
- ▶ Toutes les logiques d'asservissement intersystèmes, notamment en lien avec le contrôle d'accès ou la vidéosurveillance (par exemple, déclenchement d'enregistrement ou verrouillage d'accès sur alarme intrusion).

5.2 Prestations attendues du titulaire

Le TITULAIRE aura l'entière responsabilité de la fourniture, de l'installation, du paramétrage, de la configuration, du raccordement et des essais nécessaires à l'intégration du système de détection intrusion dans la solution PRYSM. À ce titre, il devra :

- ▶ Assurer la compatibilité protocolaire entre les équipements de détection intrusion (centrales, logiciels, SDK) et l'environnement PRYSM en place, via des connecteurs natifs ou des passerelles IP ;
- ▶ Fournir, installer et configurer tous les modules logiciels, drivers, licences ou outils nécessaires à l'intégration fluide et robuste dans PRYSM ;

- ▶ Paramétrer l'ensemble des zones de détection, avec la logique de surveillance associée, et garantir leur pilotage depuis PRYSM selon les scénarios définis avec le MAÎTRE D'OUVRAGE ;
- ▶ Documenter les correspondances entre les entités physiques (points et équipements) et leur représentation logique dans l'hyperviseur ;
- ▶ Tester l'intégralité des échanges entre la centrale intrusion et l'hyperviseur PRYSM, incluant les flux de supervision, de commande et d'alarmes, lors d'une phase de validation fonctionnelle.

L'intégration devra permettre **une exploitation unifiée** et ergonomique des équipements d'intrusion depuis les interfaces PRYSM déjà déployées au poste de sécurité.

5.3 Exigences de supervision

L'hyperviseur PRYSM devra être en mesure, une fois l'intégration achevée, de :

- ▶ Afficher en temps réel l'état des zones, des équipements et des détecteurs ;
- ▶ Permettre la mise en/hors service des zones, individuellement ou groupées, avec retour d'état ;
- ▶ Acquitter les alarmes ;
- ▶ Visualiser les historiques d'alarmes, d'anomalies et de commandes (journal horodaté) ;
- ▶ Générer des tableaux de bord, rapports d'exploitation et statistiques exportables.

5.4 Évolutivité et documentation

Le TITULAIRE devra concevoir une architecture d'intégration **évolutive et maintenable**, permettant l'ajout ultérieur de zones, de points ou d'équipements sans nécessiter de remise à niveau complète.

Il fournira :

- ▶ Un schéma d'architecture de l'intégration ;
- ▶ Une documentation technique détaillée de l'interfaçage avec PRYSM (adresses IP, ports utilisés, protocoles, chemins de communication) ;
- ▶ Un manuel d'exploitation utilisateur PRYSM enrichi des fonctionnalités spécifiques à l'intrusion ;
- ▶ Les SDK ou API utilisés le cas échéant, ainsi que les notices de paramétrage spécifiques.

6. Dispositif de détection de chute dans les bassins

Dans le cadre du renforcement de la sûreté des zones de baignade, et conformément aux exigences fonctionnelles du site, un **dispositif spécifique de détection de chute dans les bassins** devra être mis en œuvre sur les piscines de l'École Polytechnique.

6.1 Objectif de la surveillance

L'objectif de ce dispositif est de détecter automatiquement la présence ou la chute d'un individu dans le bassin en dehors des horaires d'ouverture, notamment pendant les périodes de fermeture nocturne ou de faible affluence. Ce système vise à réduire les délais d'alerte et à permettre une levée de doute immédiate, en complément des rondes ou dispositifs passifs.

6.2 Technologie mise en œuvre

Le dispositif s'appuiera sur des caméras de vidéosurveillance intelligentes, intégrant des fonctionnalités de détection de mouvement ou d'analyse vidéo comportementale. Ces caméras devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- ▶ Technologie de détection embarquée : algorithmes embarqués de détection de mouvement dans une zone définie ou franchissement de ligne virtuelle ;
- ▶ Fonction de détection dans des environnements lumineux variables (nuit, contre-jour, reflets sur l'eau) ;
- ▶ Haute sensibilité en basse lumière (technologie Lightfinder ou équivalent) ou vision infrarouge intégrée ;
- ▶ Indice de protection minimum IP66 et support de température adapté aux conditions semi-extérieures ou humides ;
- ▶ Résolution minimum : 5 MP pour garantir une identification fiable de l'événement ;
- ▶ Alimentation PoE, avec connexion réseau redondée si possible ;
- ▶ Encodage vidéo : H.264 ou H.265 avec flux secondaire basse résolution pour la détection.

Les caméras seront raccordées directement au système de gestion vidéo (VMS) en place (Geutebruck), et les événements de détection devront générer une alarme dans le système, exploitable par les opérateurs de sécurité via l'hyperviseur PRYSM.

6.3 Intégration fonctionnelle

Les zones de détection devront être précisément paramétrées lors de la phase de mise en service, de manière à :

- ▶ Définir les plages horaires d'activation (notamment en dehors des heures d'ouverture) ;
- ▶ Ajuster les seuils de détection pour éviter les fausses alarmes dues aux remous, reflets ou volatiles ;
- ▶ Réaliser les tests fonctionnels en présence du MAÎTRE D'OUVRAGE afin de valider la pertinence des zones de détection.

Chaque alerte générée devra être horodatée, localisée et enregistrée, et entraîner une notification visuelle et sonore au poste de sécurité, avec ouverture automatique du flux vidéo concerné.

6.4 Positionnement et implantation

Les caméras seront positionnées en hauteur, sur support mural, de manière à couvrir l'intégralité de la surface du bassin avec un angle de vue dégagé. Le TITULAIRE proposera une implantation optimisée garantissant :

- ▶ Une zone de couverture sans angle mort ;
- ▶ Une hauteur suffisante pour éviter les occlusions et garantir un champ large ;
- ▶ Une stabilité mécanique et protection contre les actes de malveillance.

L'ensemble du câblage (réseau et alimentation) et des supports sera fourni et mis en œuvre par le TITULAIRE.

7. Exploitation

L'exploitation opérationnelle du système de détection intrusion s'appuiera sur une architecture de supervision organisée en plusieurs niveaux, permettant d'assurer la continuité de service, la réactivité des équipes, et la redondance des informations critiques.

7.1 Supervision principale au PC Sécurité

L'ensemble des alarmes générées par le système de détection intrusion devra être centralisé sur un poste de supervision dédié, installé en client lourd au PC Sécurité. Ce poste constituera le point de gestion principal de l'ensemble des événements intrusion et sera utilisé par les opérateurs pour :

- ▶ Visualiser en temps réel les alarmes en cours ;
- ▶ Accéder aux informations de diagnostic associées (localisation, état des équipements, horodatage) ;
- ▶ Commander les mises en/hors service des zones de détection ;
- ▶ Acquitter et historiser les alarmes ;
- ▶ Éditer des rapports et journaux d'événements.

Cette supervision principale devra offrir une interface ergonomique et synthétique, conforme aux standards PRYSM, et entièrement intégrée au système global de sûreté.

7.2 Reports d'alarme complémentaires

Afin d'assurer une diffusion élargie et redondante des alertes, trois points de report d'alarme distincts seront mis en place par le TITULAIRE, selon les modalités suivantes :

1. **Report dans le bureau de la Sûreté (client léger) :** Une instance de supervision secondaire, installée en client léger, sera déployée dans le bureau des responsables sûreté. Elle permettra une consultation simultanée des alarmes avec le PC Sécurité et offrira aux encadrants une vision en temps réel des événements, facilitant le pilotage global du dispositif.
2. **Report dans le poste de nuit (client léger) :** Une seconde instance de supervision, également en client léger, sera installée dans le bureau affecté à l'agent de sûreté de nuit. Elle garantira le maintien d'une capacité de surveillance complète en dehors des heures ouvrées, avec un accès aux informations critiques en temps réel, de façon autonome par rapport au PC Sécurité.
3. **Report sur téléphone mobile de patrouille :** Un report mobile des alarmes critiques (alertes prioritaires et alarmes techniques majeures) sera mis en œuvre sur un téléphone robuste de type Crosscall (à fournir par le TITULAIRE) attribué à l'agent en patrouille. Ce terminal recevra les notifications en temps réel sous forme de messages push, alertes visuelles et/ou sonores, afin de permettre une intervention rapide sur site.

Afin de permettre le report des alarmes critiques sur un téléphone mobile robuste dédié à l'agent de sûreté en patrouille, une liaison sécurisée pourra être mise en œuvre entre le système de supervision et le terminal mobile. Cette liaison s'appuiera sur le paramétrage d'un VPN dédié et la mise en place des règles appropriées dans un pare-feu. Le paramétrage de cette liaison et la configuration réseau associée

seront définis conjointement entre le TITULAIRE et la DSI du MAÎTRE D'OUVRAGE, dans le respect des politiques de sécurité du site.

7.3 Modalités techniques

Le TITULAIRE devra :

- Fournir, configurer et tester l'ensemble des postes clients (lourd et légers) ;
- Paramétrer les droits d'accès et profils utilisateurs de chaque poste selon les rôles opérationnels ;
- Garantir la synchronisation temps réel entre les différents points de supervision ;
- Mettre en œuvre une solution de notification mobile compatible avec le téléphone fourni, incluant si besoin une passerelle logicielle ou API.

Une documentation complète décrivant l'architecture de supervision et les logiques de report devra être remise au MAÎTRE D'OUVRAGE lors de la réception du système.

8. Paramétrage, contrôle, essais et prescriptions complémentaires

8.1 Généralités

La configuration des installations incombera au TITULAIRE, qui devra veiller à la mise en service et aux réglages détaillés de l'ensemble des équipements et dispositifs.

8.1.1 Vérification de la conformité des composants aux normes applicables

Le TITULAIRE fournira des certificats de conformité émis par le fabricant ou l'importateur, attestant que les produits livrés respectent les normes définies.

8.1.2 Suivi des travaux

Afin de permettre au MAÎTRE D'OUVRAGE un suivi précis de l'évolution des travaux, le TITULAIRE s'engage à :

- ▶ Assurer la présence d'un responsable lors de toutes les réunions de chantier et de coordination planifiées.
- ▶ Obtenir l'approbation du MAÎTRE D'OUVRAGE ou du bureau d'études mandaté pour tout matériel proposé à l'installation.

8.1.3 Contrôle des câblages

Le TITULAIRE effectuera des vérifications systématiques et des tests tout au long des travaux ou à leur achèvement, garantissant ainsi la qualité des câblages neufs ou réutilisés.

Les contrôles incluront :

- ▶ Tests de continuité et d'isolation de chaque conducteur, avec vérification des phases si nécessaire.
- ▶ Mesures des caractéristiques des liaisons (bruit, atténuation, diaphonie, etc.).
- ▶ Activation et vérification des équipements, ajustements inclus.

Le TITULAIRE assurera le démarrage et la validation de l'efficacité opérationnelle des équipements, avec vérification des fonctionnalités selon le CCTP.

Le TITULAIRE devra effectuer divers tests et ajustements pour s'assurer que les performances des équipements respectent les normes des fabricants et les exigences spécifiées dans le CCTP. Pour les alimentations électriques, un procès-verbal de réception devra être émis par le TITULAIRE ou un organisme agréé.

8.1.4 Contrôle de qualité et de conformité

La liste des essais mentionnés est indicative et non exhaustive. Certains équipements pourront être soumis à des contrôles spécifiques avant leur installation.

Le contrôle qualité se divise en deux types d'actions :

- ▶ Autocontrôle effectué par le TITULAIRE, potentiellement délégué à des sous-traitants ou fournisseurs, sous sa responsabilité.

-
- ▶ Contrôle de la bonne exécution et de l'atteinte des objectifs contractuels.

8.1.5 Vérifications qualitatives

Le TITULAIRE fournira au Maître d'ouvrage des fiches de contrôle attestant de l'accomplissement des vérifications.

Le TITULAIRE assurera les essais avec le matériel certifié nécessaire et le personnel qualifié.

Avant la réalisation des vérifications par Le MAÎTRE D'OUVRAGE, le TITULAIRE remettra toutes les fiches d'autocontrôle appropriées.

Tous les essais et mesures nécessaires pour vérifier le fonctionnement et la mise en œuvre correcte des installations sont sous la responsabilité complète du TITULAIRE.

Ces essais garantiront que les installations respectent les exigences réglementaires et celles du CCTP, et qu'elles atteignent les performances souhaitées.

Si un contrôle révèle une non-conformité ou un défaut de performance, le TITULAIRE devra remplacer ou rectifier les éléments défectueux à ses frais, sans prolonger les délais contractuels.

Chaque équipement installé sera testé, et ces tests consignés dans des fiches d'autocontrôle.

Les essais porteront notamment sur :

- ▶ La conformité aux spécifications du CCTP ou de la note de travaux
- ▶ La réalisation complète des ouvrages.
- ▶ La qualité, fiabilité et performance des matériels installés.
- ▶ La conformité aux normes et réglementations.
- ▶ La vérification et validation des câblages.
- ▶ Le fonctionnement général des installations pendant les essais.
- ▶ La configuration complète des logiciels de gestion, y compris les paramétrages des équipements et leurs scénarii.
- ▶ L'installation et validation des masques dynamiques pour préserver la vie privée.
- ▶ L'examen complet des performances logicielles et la gestion des erreurs.
- ▶ Validation des dialogues opérateurs et des interfaces utilisateur.
- ▶ Connexion et intégration complète des systèmes au télésurveilleur.
- ▶ Vérification des fonctionnalités d'exploitation et formation du personnel.
- ▶ Remise des documents finaux après les travaux.
- ▶ Vérification des repères sur les étiquettes et cohérence des informations.
- ▶ Inspection du génie civil et de tout élément de serrurerie lié à l'installation.

8.2 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Le TITULAIRE remettra cinq jours (5) avant la date d'opération préalable à la réception (OPR) le DOE de l'installation qui devra comprendre à minima les éléments suivants :

8.2.1 Les plans

- ▶ Plan d'implantation des équipements et du cheminement de câblage
- ▶ Plan du GC (le cas échéant) et indiquer le nombre de fourreaux tirés, diamètres des fourreaux, les fourreaux utilisés, le masque des chambres
- ▶ Plan
- ▶ Le schéma électrique des armoires créés
- ▶ Un synoptique détaillé de l'installation

8.2.2 Le listing du matériel installé sur le site

Le TITULAIRE devra préparer un tableau récapitulatif du matériel installé sur le site, comprenant les informations essentielles sur chaque équipement. Ce tableau devra inclure à minima les éléments suivants :

Type matériel	Marque	Modèle	Mot passe des équipements	Adresse IP	Garantie du matériel
ex. détecteur	(ex. Optex)	(ex. DS-..)	XXXXXX	(si nécessaire : 192.168.X.X)	(ex. 2 ans)
Switch	(ex . tp-link	TL-SG1428PE 28-Port Gigabit Easy Smart Switch with 24-Port PoE+	XXXXXXXX	192.168.1.20	(ex 5 ans)
Logiciel					
Onduleur					

8.2.3 Les Fiches produits

Fiche produit : fiches descriptives de tous les équipements, dispositifs, et logiciels installés sur le site. Les fiches techniques devront être renommé avec le nom du matériel précis ex- onduleur, switch.

8.3 Réception des Travaux

La réception des travaux donnera lieu à un procès-verbal (PV) rédigé selon les formulaires type du MAÎTRE D'OUVRAGE ou des marchés publics, et signé par les deux parties : Le MAÎTRE D'OUVRAGE et le TITULAIRE.

Dans le cas où la réception est refusée, un délai sera accordé au TITULAIRE pour corriger les anomalies relevées. Une nouvelle tentative de réception sera effectuée à l'issue de ce

délai. Si cette seconde tentative échoue, une réception judiciaire pourra être envisagée après un certain délai d'attente. Un tiers sera alors mandaté pour terminer les travaux et prestations, aux frais du TITULAIRE. Le délai contractuel global restera inchangé, et aucune prolongation ne sera tolérée en raison de ces retards.

Le MAÎTRE D'OUVRAGE entre en possession des ouvrages, dès notification favorable du procès-verbal de réception sans réserve.

Pendant la période de pré-exploitation, le TITULAIRE doit assurer la présence du personnel et des moyens nécessaires à la surveillance et à la conduite de ses installations ainsi que d'un technicien qualifié ayant participé à l'étude du projet, chargé d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

À la suite de la réception des installations et à la formation des personnels, le TITULAIRE devra une assistance à l'exploitation et au paramétrage.

8.4 Garantie et GPA

La garantie débute à la réception sans réserve des installations.

Pendant cette période, le TITULAIRE est tenu de garantir les installations contre tout défaut dans des conditions normales d'utilisation, et d'effectuer, à ses frais, les réparations nécessaires et le remplacement des matériels ou logiciels défectueux.

Le coût de la main-d'œuvre et des matériaux pour la remise en état sera entièrement pris en charge par le TITULAIRE.

Le MAÎTRE D'OUVRAGE fournira les consommables, mais le TITULAIRE devra prévoir un stock de pièces de rechange si demandé.

La période de garantie doit durer au moins un an à partir du procès-verbal de réception sans réserve.

La garantie couvre l'ensemble des défauts liés à :

- ▶ une mauvaise interprétation des plans,
- ▶ une qualité insuffisante des fournitures,
- ▶ une exécution défectueuse des travaux.

Pendant toute la durée de la garantie (minimum un an), le TITULAIRE doit, à ses frais, procéder aux renforcements, ajouts ou remplacements de matériels inadéquats, sous-dimensionnés ou défaillants.

Conformément à l'article L217-9 du Code de la Consommation et l'article 1792-3 du Code Civil, une garantie de bon fonctionnement de 2 ans après réception est aussi requise.

Le MAÎTRE D'OUVRAGE se réserve le droit d'effectuer de nouveaux tests pendant la période de garantie, après en avoir informé le TITULAIRE.

Pendant la garantie, le TITULAIRE doit corriger tous nouveaux désordres, même mineurs, et remplacer tout élément défectueux à ses frais.

Pièces de rechange

Tous les équipements doivent garantir la disponibilité de pièces détachées de qualité et de durée équivalente à celles installées.

Exécution de la garantie

La mise en œuvre de la garantie ne doit pas perturber l'activité des utilisateurs ni altérer les engagements de performance.

La garantie couvre toutes les prestations (main-d'œuvre et pièces) nécessaires au bon fonctionnement des installations. Le TITULAIRE doit agir dans le délai minimal raisonnablement nécessaire pour corriger tout défaut.

Si nécessaire, un stock de pièces détachées doit être fourni pour permettre des réparations immédiates.

En cas de non-respect des délais, Le MAÎTRE D'OUVRAGE peut se substituer au TITULAIRE et lui facturer les coûts engagés.

Toutefois, la garantie ne couvre pas :

- ▶ Les réparations dues à un usage abusif,
- ▶ Les dommages causés par des tiers.

En cas de panne, le TITULAIRE doit intervenir dans un délai de 48 heures ouvrées.

Le TITULAIRE doit respecter une garantie de temps de réparation équivalente à celles décrites dans la partie maintenance corrective.

8.5 Formation

La prestation inclut une formation des équipes d'exploitation autorisées, sur les systèmes installés.

La formation, coordonnée par le MAÎTRE D'OUVRAGE, se tiendra sur site lors des essais et durera une heure par session.

Elle sera dispensée à tout personnel autorisé par le MAÎTRE D'OUVRAGE.

Le contenu de la formation portera sur :

- ▶ Les bases de l'utilisation,
- ▶ Présentation des équipements et leurs fonctionnalités,
- ▶ Utilisation de la console et logiciels de commande,
- ▶ Manipulations spécifiques pendant les essais,
- ▶ Utilisation des équipements et logiciels,
- ▶ Assignation des codes d'accès.

La formation sera assurée par du personnel qualifié, et le TITULAIRE fournira la documentation nécessaire, dont un manuel de 15 pages avec des copies d'écran illustrant les fonctionnalités clés.

9. La maintenance (prestations de maintenance forfaitaire)

Dans le cadre du suivi opérationnel de la bonne exécution du marché et des indicateurs qualité, le TITULAIRE devra prendre en compte tous les éléments dans ce chapitre « MAINTENANCE » pour objectifs de moyens et de résultats.

9.1 Maintenance Préventive

La maintenance préventive est effectuée selon les critères prédéterminés dans le but de réduire la possibilité de défaillance, la dégradation d'un service et le maintien des performances des installations.

9.1.1 La gamme de maintenance

Gamme de maintenance					
Objet	Annuel	Date de vérification	Quantité	Etat	Nom et signature
Détecteur					
Vérification détecteur de mouvement	X				
Nettoyage	X				
Mise à jour des Firmwares	X				
Centrale					
Vérification visuelle (voyants, échauffement...)	X				
Échantillonnage des détecteurs	X				
Nettoyage du coffret	X				
Vérification et dépoussiérage des connexions	X				
Contrôle des connexions	X				
Sauvegarde des paramètres	X				
Switchs					
Vérification et dépoussiérage des connexions	X				
Vérification fixation	X				
Dépoussiérage	X				
Logiciel					
Vérification paramétrage, traitement des erreurs	X				
Sauvegarde des paramètres	X				
Mise à jour antivirus et logiciel	X				
Onduleur					
Vérification visuelle	X				
Test de coupure (minimum 20 mn)	X				

Le TITULAIRE devra mettre à jour le DOE si des équipements sont modifiés ou remplacés.

Remarques :

- ▶ Le dépoussiérage des équipements actifs (NVR, switch) doit être effectué avec un aspirateur et non simplement avec un chiffon.
- ▶ Les globes (intérieur et extérieur) et objectifs seront lavés avec un produit adapté, non abrasif.

9.1.2 La fréquence des visites

Une visite de maintenance sera effectuée chaque semestre sur chacun des bâtiment du MAÎTRE D'OUVRAGE.

9.2 Maintenance Curative : Délais d'Intervention

La maintenance corrective consiste à réaliser des prestations de dépannage et de réparation, effectuées lors du dysfonctionnement d'une installation, d'un système ou d'un équipement.

9.2.1 Garanties de délais

Le MAÎTRE D'OUVRAGE demande une garantie de temps d'intervention (GTI) et une Garantie de temps de réparation (GTR) qui distingue les différents types de pannes :

- **Urgence mineure :**
 - ▶ Dysfonctionnement et/ou panne de moins de 20% des équipements du système en place sur le bâtiment concerné :
 - GTI de 72 heures
 - GTR de 96 heures
- **Urgence majeure :**
 - ▶ Dysfonctionnement et/ou panne de moins de 50% des équipements et du système en place sur le bâtiment concerné :
 - GTI de 48 heures
 - GTR de 72 heures
- **Urgence critique :**
 - ▶ Dysfonctionnement et/ou panne de plus de 70% des équipements du système en place sur le bâtiment concerné :
 - GTI de 24 heures
 - GTR de 48 heures

Les heures ouvrées s'entendent du lundi au vendredi entre 8h et 18h, hors jours fériés.

Le Système inclut :

- ▶ Tout matériel et matériaux liés au fonctionnement optimum du dispositif
- ▶ Le fonctionnement optimum des équipements du bâtiment concerné.

La GTI et la GTR entreront en vigueur dès la demande d'intervention du MAÎTRE D'OUVRAGE, à partir de la date et heure d'émission de son mail.

9.2.2 Obligations du TITULAIRE

Le TITULAIRE devra informer par mail le demandeur :

- ▶ De la bonne prise en compte de la demande d'intervention.
- ▶ Des créneaux horaires prévus pour l'intervention.
- ▶ De la fin de l'intervention avec les résultats.

Le TITULAIRE devra mettre à jour le DOE si des équipements sont modifiés ou remplacés (cf. chapitre rapport de maintenance de visite).

Il devra respecter les délais de la garantie de temps de rétablissement (GTR) sur lesquels il s'est engagé, sachant que chaque délai ne pourra excéder 8 jours ouvrés.

9.3 Matériel Sous Garantie

Les équipements mis en place lors des travaux ont une garantie précisée dans le listing remis dans le DOE. Le TITULAIRE est en charge de la gestion du changement de ces matériels, qui ne pourra être refacturée au Maître d'ouvrage.

En tout état de cause, Le MAÎTRE D'OUVRAGE ne payera au maximum qu'un seul déplacement.

9.3.1 Exigences de Qualité et Conformité

- ▶ Compatibilité et qualité des pièces : Les pièces utilisées pour les réparations devront être compatibles avec les dispositifs existants et respecter les normes de qualité.

9.4 Attentes du Maître d'Ouvrage

Le TITULAIRE devra fournir les éléments suivants sur chaque site après la première visite de maintenance :

- ▶ Plan d'adressage IP du système et liste des mots de passe des équipements actifs installés.
- ▶ Liste des codes d'accès individuels au système d'intrusion.
- ▶ Liste des matériels installés avec marque, modèle, quantité, nombre d'années de garantie et coordonnées du fournisseur (cf. « TABLEAU 1 - Liste des matériels installés »).
- ▶ Liste des équipements installés et paramétrés sur le site (cf. « TABLEAU 2 - Liste des équipements installés et paramétrés sur le site »).

9.5 Suivi des Prestations, Reporting et Pilotage

9.5.1 Rapport de Visite de Maintenance

6.6.1.1 Rapport de Visite de Maintenance Préventive

À la suite de chaque intervention de maintenance préventive, le TITULAIRE devra fournir un rapport comprenant les éléments suivants :

- ▶ **Fiche de visite de maintenance** indiquant les informations clés : site, codification du site par LE MAÎTRE D'OUVRAGE, dates et heures d'intervention, nombre de techniciens présents, description de la panne (le cas échéant), date et numéro de devis de réparation, coût du devis, et date de remise en état.
- ▶ **Captures d'écran des paramètres d'enregistrement** (nombre de jours, formats, nombre d'images par seconde et taille des fichiers).
- ▶ **Rapport de test des points d'alarme** validé par le télésurveilleur.
- ▶ **Tableau de la gamme de maintenance** à jour, avec état des lieux, signé et daté.

Ce rapport devra être transmis au MAÎTRE D'OUVRAGE dans un délai de 10 jours maximum suivant la visite.

6.6.1.2 Rapport de Visite de Maintenance Curative

Pour chaque intervention corrective, le TITULAIRE fournira :

- ▶ **Bilan détaillé de l'intervention** incluant site, date de demande et de réalisation de l'intervention, matériel défectueux, cause de la panne, numéro du devis de réparation, et coût estimé pour la remise en état.
- ▶ **Photos de tout équipement remplacé** ainsi que des captures d'écran des nouveaux paramètres (le cas échéant).
- ▶ **Mise à jour du DOE** (Dossier des Ouvrages Exécutés) avec la liste des équipements modifiés,

Le TITULAIRE devra envoyer le rapport dans les 24 heures suivant l'intervention et, si des travaux sont nécessaires, soumettre un devis sous 24 heures. La mise à jour du DOE devra être effectuée dans les 10 jours suivant la fin des travaux.

9.5.2 Suivi Opérationnel et Global

Bilans Annuels

Le TITULAIRE devra organiser une réunion annuelle avec LE MAÎTRE D'OUVRAGE pour faire un point global sur :

- ▶ Les interventions correctives passées et travaux réalisés ;
- ▶ Le bilan des maintenances préventive et curative ;

-
- ▶ Le planning de maintenance.

Avant la réunion, le TITULAIRE soumettra un rapport pour chaque site (format Word et Excel) comprenant les éléments suivants par résidence :

- ▶ Interventions correctives passées ;
- ▶ Visites préventives : résultats des contrôles, plan d'action, devis et plannings de réparation (si nécessaire) ;
- ▶ Planning des maintenances passées et à venir ;
- ▶ Tableaux de gamme de maintenance, fiches de visites de maintenance préventive et curative, liste des matériels installés, des équipements paramétrés et des points d'alarme, selon les besoins.

Une réunion trimestrielle sera également organisée avec LE MAÎTRE D'OUVRAGE pour faire un suivi des indicateurs et des actions préventives et correctives nécessaires.

Qualité et Plans d'Actions d'Amélioration

Le TITULAIRE fera l'objet d'une évaluation régulière sur divers critères de performance :

- Dysfonctionnements, réclamations, obligations de moyens et de résultats ;
- Qualité des prestations, respect des plannings et délais.

Des inspections inopinées annuelles seront réalisées sur deux résidences par lot pour vérifier la qualité des prestations, avec la possibilité pour le TITULAIRE d'être présent. Les résultats de ces inspections seront abordés lors des réunions de bilan annuelles.

9.6La GMAO

Le TITULAIRE devra proposer une GMAO pour :

- ▶ recevoir les demandes d'intervention,
- ▶ suivre les demandes d'intervention,
- ▶ rentrer la liste des équipements (fichier d'intégration) avec modèle, marque, et quantité sur les sites qu'elle aura en maintenance,
- ▶ mettre ses rapports d'intervention suite à des DI, ses devis,
- ▶ mettre les rapports de visite de maintenance,
- ▶ générer des alertes,
- ▶ établir et partager des indicateurs

Toute donnée fournie par le TITULAIRE ou dispositifs de mesures sur la plateforme d'échange devdonnées numériques devient propriété de l'Ecole Polytechnique