

DEPARTEMENT DE LA REUNION
COMMUNE DE SAINT-PIERRE

RSMA ST PIERRE
DIAGNOSTIC STRUCTURE



BUREAU D'ETUDE STRUCTURE	ETHIC INGENIERIE
	2 Ruelle Moulin à Maïs, Apt. N°2 97438 Sainte-Marie Tél. / Fax : 0262 199361 Courriel : contact@ethic.re

DIAG N°2022-16-DI1 Ind 0 – 07/11/22	DIAGNOSTIC STRUCTURE
---	----------------------

SOMMAIRE

1	GENERALITES	3
1.1	DESCRIPTION DU BATIMENT PRINCIPAL	3
1.2	DESCRIPTION DE L'EXTENSION	3
1.3	REGLEMENTS ET NORMES	3
2	DEFINITION DES HYPOTHESES DE CALCUL	4
2.1.1	Séisme	4
2.1.2	Sol	4
2.1.3	Contreventement	4
3	ANALYSE DE LA STRUCTURE EXISTANTE	5
3.1	SOUBASSEMENTS DU BATIMENT PRINCIPAL	5
3.1.1	Soubassements en de façade	5
3.1.2	Poteaux	5
3.2	DALLES BASSES DES BATIMENTS	7
3.2.1	Dalle basse du bâtiment principal	7
3.2.2	Dalle basse de l'extension	9
3.3	POUTRES DU PLANCHER BAS DU BATIMENT PRINCIPAL	9
3.4	MURS DU RDC	12
3.5	DALLE DE TOITURE TERRASSE	14
3.6	ETANCHEITE	14
4	CONCLUSION	15
5	APPROCHE BUDGETAIRE DES TRAVAUX	16
6	ANNEXE	17

1 GENERALITES

Le présent DIAGNOSTIC est réalisé sur commande du RSMA de Saint Pierre afin de définir les éventuels travaux à réaliser sur le bâtiment pour la réhabilitation et réaménagement.

Documents fournis :

- Plans du bâtiment au format PDF

Notre mission consistera à faire un relevé de l'existant ainsi que des sondages de reconnaissance structurels (scan, essais destructifs...etc.) afin de définir le principe structurel du bâtiment et faire une vérification des éléments principaux participant à la solidité du bâtiment.

Le présent document est donc basé sur les observations réalisées sur le bâtiment lors de la campagne de reconnaissances structurelles (essais sur le béton, scan de la structure...etc.). Ces informations sont synthétisées dans le rapport N°R2022-066/S du 21 oct 2022 de FORTIORI INGENIERIE, notre sous-traitant pour cette mission de reconnaissance (voir en annexe).

1.1 DESCRIPTION DU BATIMENT PRINCIPAL

Le bâtiment existant est constitué de 2 parties distinctes :

- Le bâtiment principal à l'avant
- L'extension

Les deux corps de bâtiment n'ont pas le même fonctionnement structurel.

Le bâtiment principal est en béton type poteau-poutre avec remplissage en blocs de béton préfabriqués creux d'épaisseurs variables (10 à 20cm).

Le plancher bas est une dalle portée sur vide sanitaire et la dalle haute est en béton armé.

Les bétons testés ont une classe de résistance C25/30.

1.2 DESCRIPTION DE L'EXTENSION

La partie en extension est réalisée en maçonnerie de blocs de béton préfabriqués creux avec chaînages verticaux et de couronnement. La façade est recouverte d'un revêtement semblable à du « CIPOREX ». Le plancher bas est un dallage sans armature.

La dalle haute est en béton armé coulé.

Les bétons testés ont une classe de résistance C25/30.

1.3 REGLEMENTS ET NORMES

Règles de calcul :

- Règles FA82 et FB82 : Règles de calcul et méthode de prévision du comportement au feu des structures en béton armé.
- Règles BAEL 91, révisée 99 et mises à jour. Règles de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé.
- Règles BPEL 91. Règles de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint.
- Règles NV 65 révisées 67, 70 et 74 additif 1987.Y compris modificatif N°3 (cahier du CSTB n°3215 d'Avril 2000)
- CPT plancher du CSTB pour l'utilisation d'éléments préfabriqués en plancher.
- Règles CM66. Règles de calcul des constructions en acier- additif 80- norme P22 701

Normes et DTU :

- Toutes les normes et DTU (hormis les DTU de calcul) en vigueur avec leur additif et mise à jour au moment de la remise des offres, avec en particulier:
- DTU 32.1 Construction métallique : charpente en acier.
- DTU 40-32 Pour les travaux de couverture en plaques ondulées métalliques.
- NF EN 1090-2+AmendementA1 (octobre 2011) : Exécutions des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : Exigences techniques pour les structures en acier

- NF P22-101-2/CN (juillet 2009) : Exécutions des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2 : Exigences techniques pour les structures en acier – Complément national à la NF EN 1090-2 : 2009
- NFP34-205.1 Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues.
- NFP 30-206.1 Couverture en plaques nervurées d'aluminium.
- NFB 50-100 Pour l'utilisation du bois.
- NFB 52-001 Règles d'utilisation du bois dans la construction.
- NFX 40-500 Préservation du bois dans la construction.
- DTU 40.42 et 40-43 Couverture par élément métallique en feuilles et bandes.
- NFB 51.340 et NFB 50.004 Pour les faux plafonds.
- NF EN 516/517/795 Pour les accessoires et dispositifs de sécurité.
- NFA 35.503 Sur la galvanisation à chaud.
- NFP 22-410 Pour les assemblages rivés.
- NFP 22-430 Pour les assemblages à boulons non précontraints.
- NFP 22-460 Pour les assemblages par boulons à serrage contrôlé.
- NFP 22-470/250 à 258 Pour les assemblages soudés.
- NF EN 10 025 Acier d'usage général.
- NF EN 10 113 Aciers à haute limite élastique.
- NF EN 10 088 Pour les aciers inoxydables.
- NF EN 20 898-1/2 Pour les vis et écrous normaux.
- NF E 27-701/702/711 Pour les boulons à serrage contrôlé.
- NF 27-815 et NF 27-816 Règles et essais pour l'utilisation des chevilles métalliques.
- NF E 25 100 partie 1 : Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation : boulons, vis et goujons.
- NF EN 795 A1-2 et 517 Relatives aux ouvrages d'intervention ultérieure

Les documents du REEF :

- les documents du R.E.E.F. édités par le CSTB mis à jour à la date de remise des offres.

Les règles professionnelles :

- Au cas où seraient rencontrées certaines natures d'ouvrage n'ayant pas fait l'objet de publication de l'AFNOR ou des avis techniques du C.S.T.B, il sera fait usage après avis du maître d'œuvre des textes édités soit par des organismes publics, soit par des organismes professionnels (chambre syndicale, offices divers...).

A défaut, on tiendra compte des recommandations éditées par le fabricant, sous réserve de l'acceptation du CTPIB

2 DEFINITION DES HYPOTHESES DE CALCUL

2.1.1 Séisme

Non pris en compte dans les vérifications.

2.1.2 Sol

Nous ne disposons pas d'information sur le sol.

Nous ne disposons pas d'information sur les dimensions des fondations. Les fondations ne feront pas partie des vérifications que nous allons faire. Il ne semble pas y avoir de problématiques particulières par rapport aux fondations.

2.1.3 Contreventement

Le bâtiment est contreventé par les façades, les refends et la dalle terrasse en béton. Le bâtiment n'est pas très haut et dispose de beaucoup de murs de refends. Nous considérerons que le vent a peu d'influence sur la structure.

3 ANALYSE DE LA STRUCTURE EXISTANTE

3.1 SOUBASSEMENTS DU BATIMENT PRINCIPAL

3.1.1 Soubassements en de façade

Au niveau des soubassements, la structure est composée d'éléments type poutres-poteaux en béton armé avec remplissage en agglos type pierre française. L'accès se fait par une cour anglaise à l'arrière du bâtiment.



Nous pouvons voir un peu partout que le remplissage n'est pas fait à 100% et nous pouvons voir l'extérieur.

Pas de désordre particulier relevé sur le remplissage et les vides constatés permettent la ventilation du vide sanitaire, ce qui est plutôt une bonne chose.

3.1.2 Poteaux

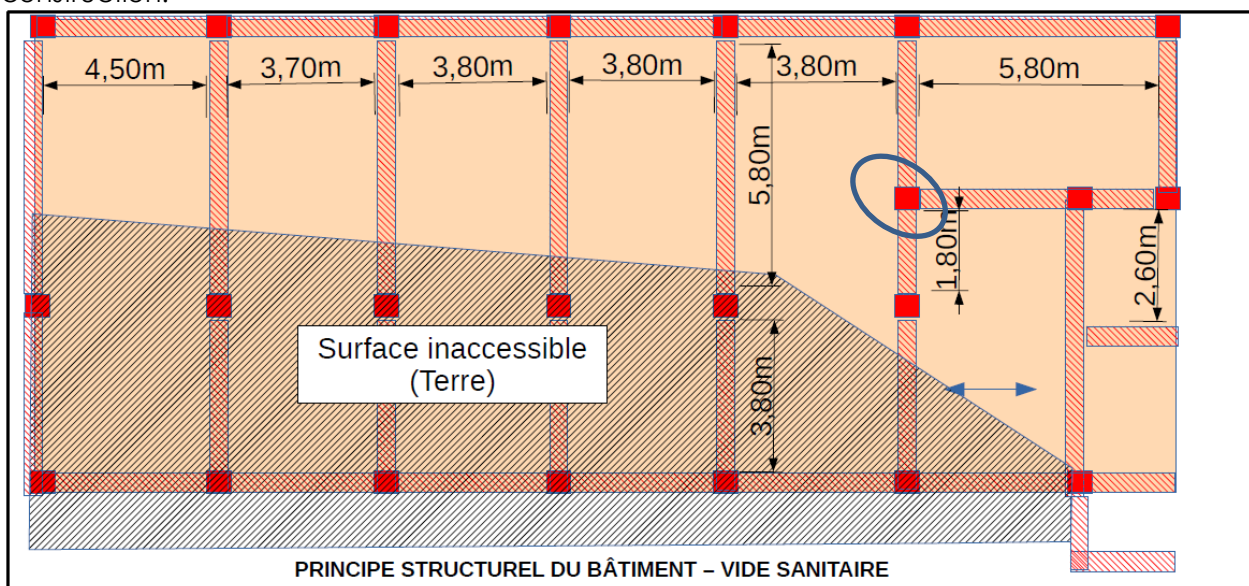
Nous avons relevé des éclatements de béton sur certains poteaux dans le vide sanitaire avec corrosion des aciers. Pour la plupart, les sections existantes vont suffire au regard des élancements assez faibles des poteaux. Il conviendra toutefois d'intervenir pour traiter les aciers pour stopper la corrosion et reconstituer le poteau avec du béton adapté afin de rétablir l'enrobage des aciers.

Au niveau des poteaux l'enrobage des aciers est assez faible, ce qui explique les multiples éclatements de béton et la corrosion des aciers.



Ci-dessous le plan de principe de la structure du vide sanitaire.

Au niveau de l'un des poteaux centraux du bâtiment, nous avons observé que le poteau était totalement coupé. Il semblerait que le problème provient d'un défaut de bétonnage lors de la construction.



Il conviendra d'intervenir sur ce poteau pour passer les aciers et recréer le poteau avec un béton adapté à retrait compensé.

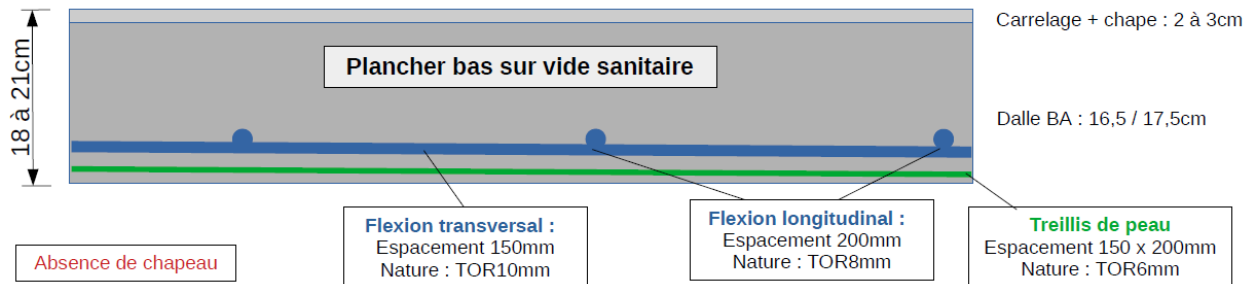
3.2 DALLES BASSES DES BATIMENTS

3.2.1 Dalle basse du bâtiment principal

La dalle basse du bâtiment principal est une dalle portée qui s'appuie sur des poutres et des poteaux : voir plan de principe de la structure.

Deux types d'acier ont été constatés :

- Les aciers « treillis de peau » qui ont été posés à même le coffrage lors de la réalisation et qui sont à certains endroits totalement corrodés avec perte totale de section. Non pris en compte dans notre vérification de la structure.
- Les aciers « de flexion » qui sont plus haut dans la dalle avec un enrobage de 4.5 à 5cm. Ces aciers disposent d'un enrobage suffisant pour les protéger de la corrosion. Ils seront pris en compte dans le calcul.

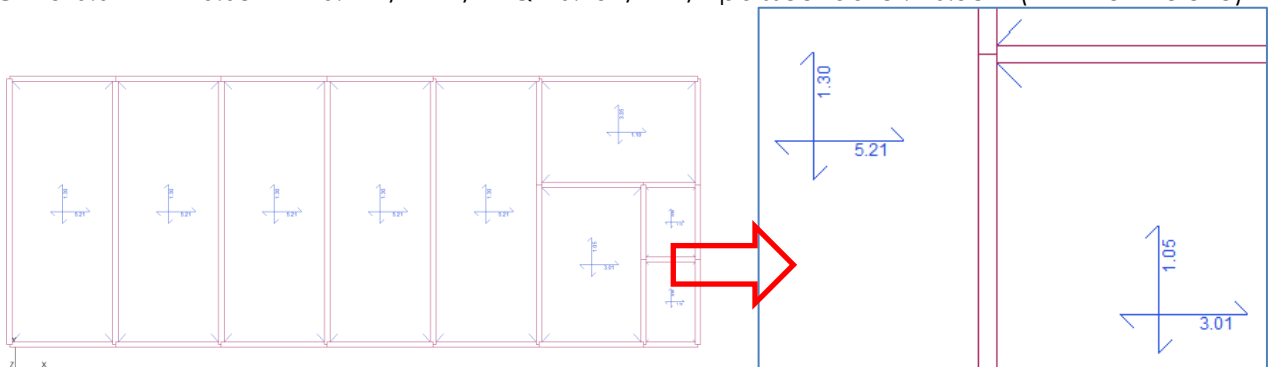


Les aciers sont de type HA Fe400 pour l'époque.

- Dans le sens Transversale la section existante est de $As1=79/15=5.27 \text{ cm}^2/\text{ml}$
- Dans le sens Longitudinale la section existante est de $As1=50/20=2.5 \text{ cm}^2/\text{ml}$

La vérification sur le logiciel Arche donne les résultats suivants pour la section nécessaire d'acier :

Chape cloisons
 $G = 3 \cdot 0.02 + 0.08 = 0.14 \text{ t/m}$ / $Q = 0.25 \text{ t/m}^2$ / Epaisseur dalle : 16.5cm (minimum relevé)



Les sections nécessaires sont inférieures à ceux existants : $5.21 < 5.27 \text{ cm}^2/\text{ml}$. La dalle est VERIFIEE.

Nous avons observé des trous réalisés dans la dalle sans beaucoup de précaution laissant les aciers de la dalle à l'air libre et induisant la corrosion de ces derniers.



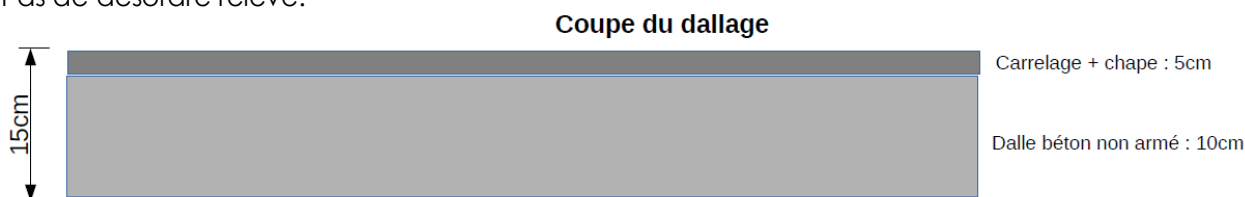
Au minimum il faudra traiter les aciers au niveau de ces réservations et effectuer une reprise de bétonnage avec un béton adapté.

Concernant les « aciers de peau », ils ne servent pas à grand-chose. Dans le principe, il pourrait être envisageable de ne pas intervenir sur ces éléments d'autant que l'accès et le travail dans le vide sanitaire est difficile. Toutefois, nous conseillons de faire des travaux de traitement des aciers pour stopper la corrosion généralisée. Nous préconisons également de faire une projection de béton en sous-face de la dalle du côté sanitaire en zone accessible afin de protéger les aciers.

3.2.2 Dalle basse de l'extension

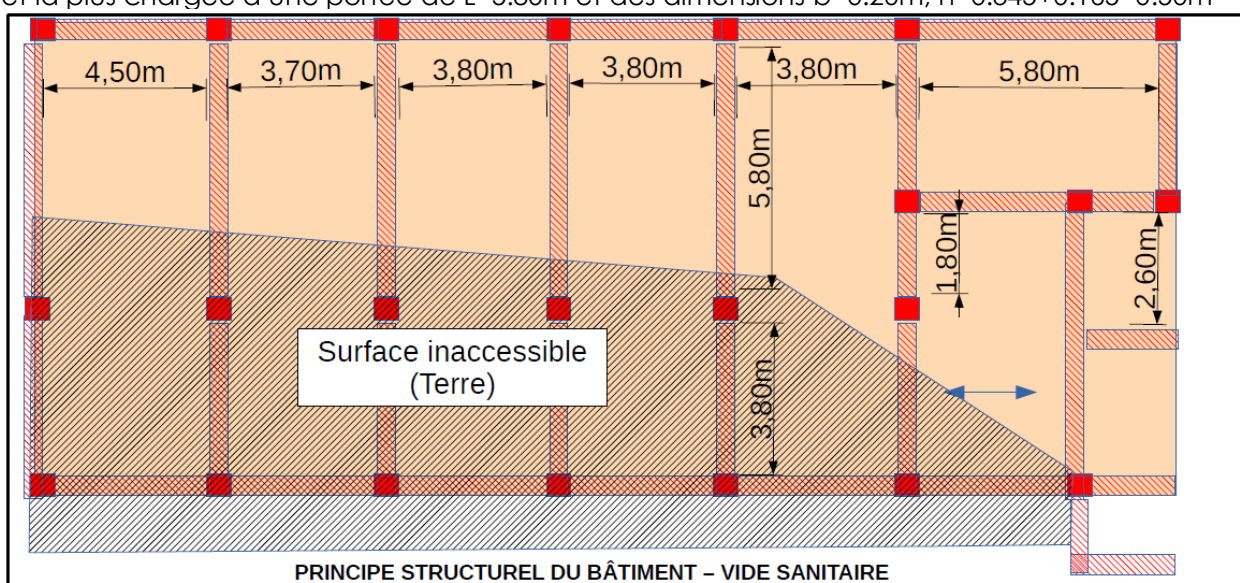
La dalle basse de l'extension est un dallage non armé, donc porté par le sol sur lequel il a été réalisé. Il ne s'appuie pas sur les soubassements.

Pas de désordre relevé.



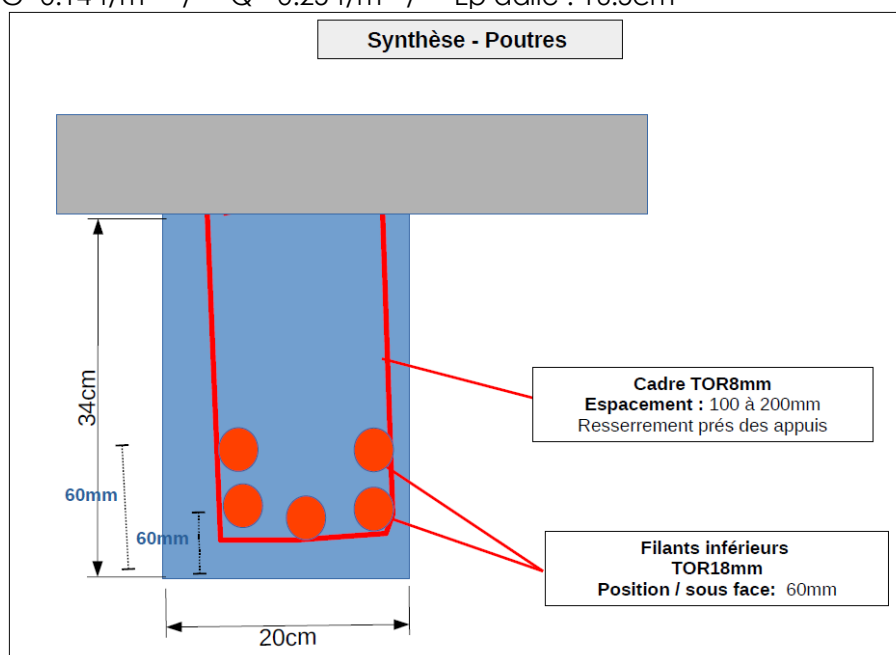
3.3 POUTRES DU PLANCHER BAS DU BATIMENT PRINCIPAL

Conformément au plan de principe structure et aux mesures faites sur site, la poutre la plus longue et la plus chargée a une portée de $L=5.80\text{m}$ et des dimensions $b=0.20\text{m}$, $h=0.345+0.165=0.50\text{m}$

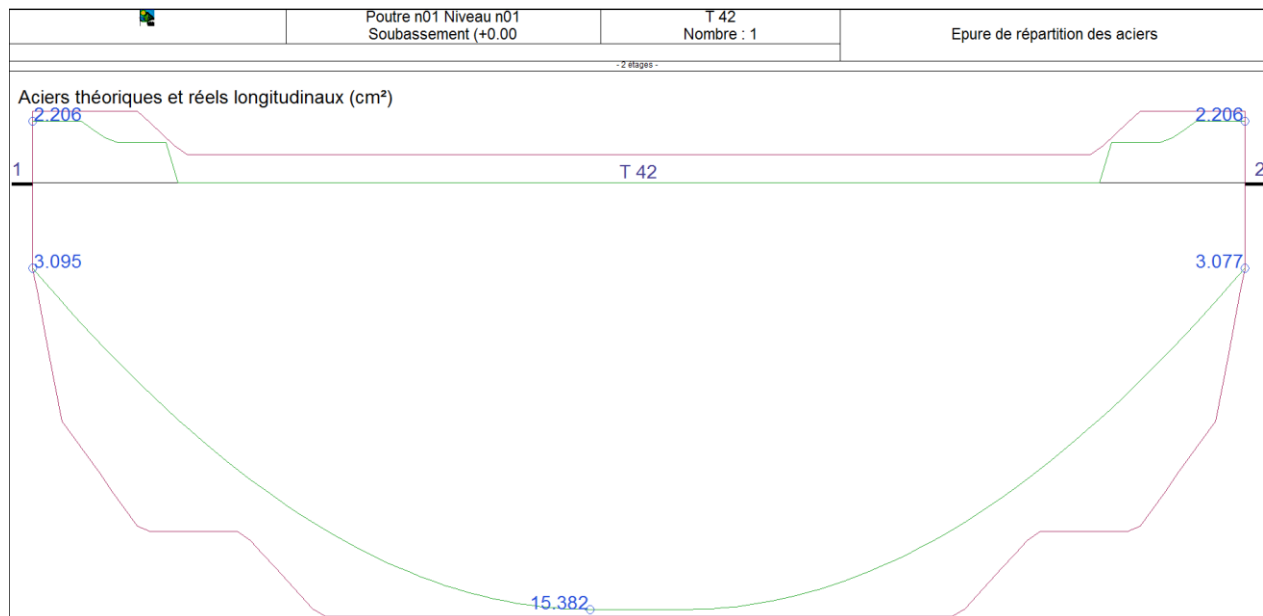


Largeur d'influence $l=4.00\text{m}$

Pour la dalle : $G=0.14\text{ t/m}$ / $Q=0.25\text{ t/m}^2$ / $E_p\text{ dalle} : 16.5\text{cm}$



La modélisation sur le logiciel Arche nous donne la section d'acier nécessaire suivante :

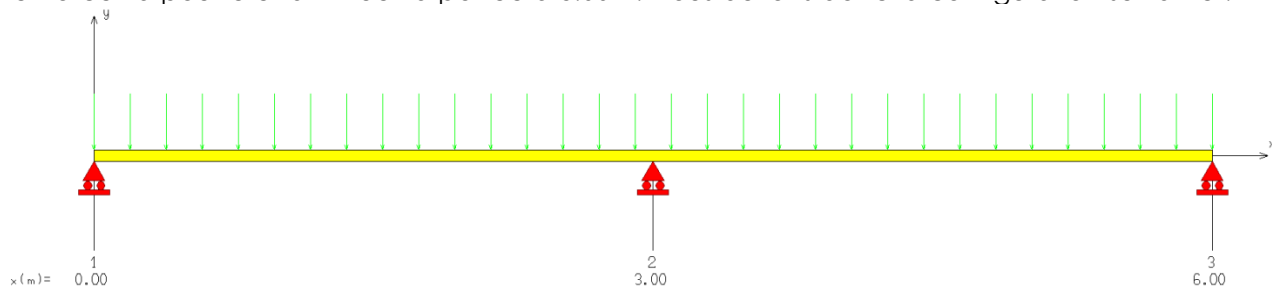


La section d'acier nécessaire est $A_s = 15.38 \text{ cm}^2$.

La section existante dans la poutre est $5\text{HA}18 = 5 \times 2.54 = 12.7 \text{ cm}^2 \ll 15.38 \text{ cm}^2$. La poutre est sous-dimensionnée.

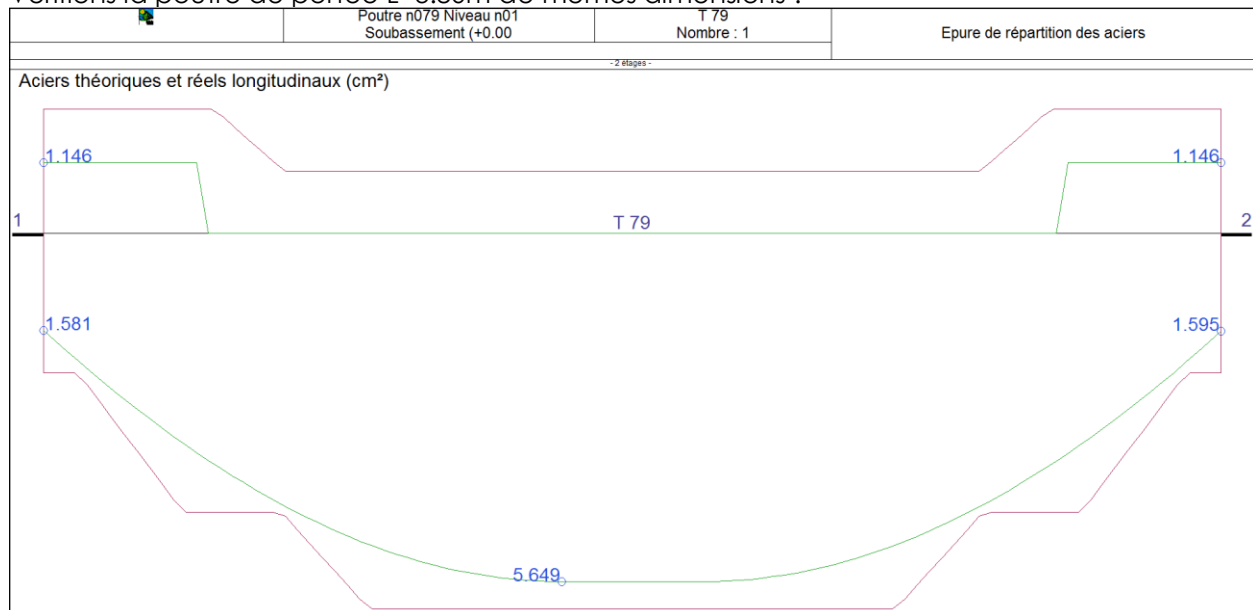
SOLUTION TECHNIQUE PROPOSEE :

La solution la plus simple serait de créer un appui intermédiaire central (poteau+fondation) afin de renforcer la poutre et diminuer la portée à 3.00m. Nous aurions donc la configuration suivante :



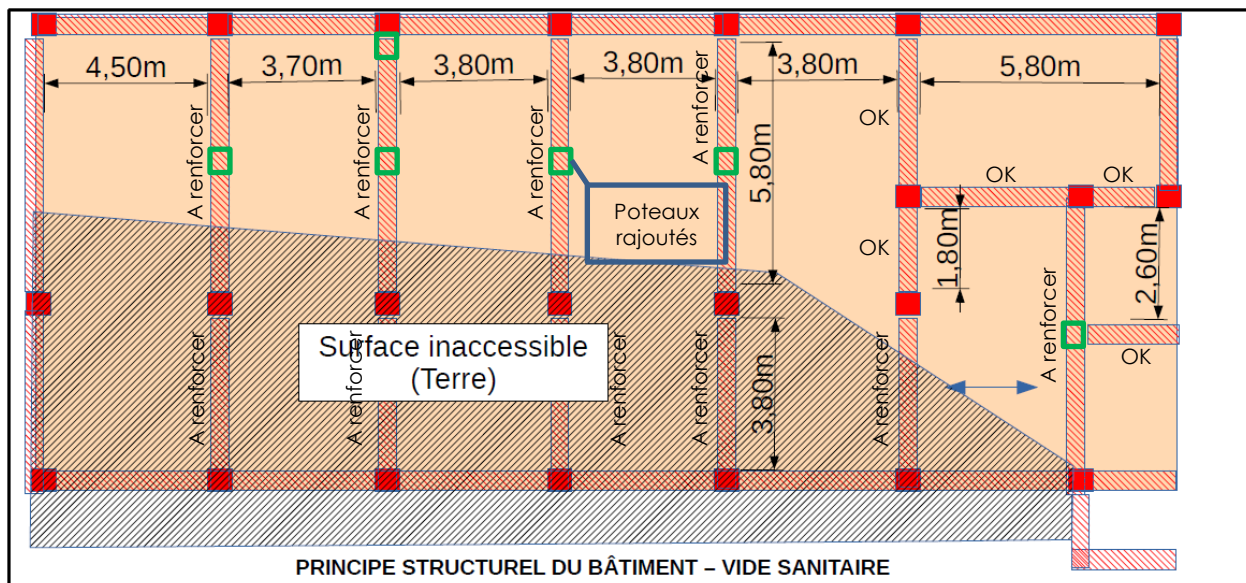
Section nécessaire pour cette configuration $A_s = 3 \text{ cm}^2 < 12.7 \text{ cm}^2$ existant OK

Vérifions la poutre de portée $L = 3.80 \text{ m}$ de mêmes dimensions :



Même chose. La section nécessaire $A_s = 5.65 \text{ cm}^2 < 12.7 \text{ cm}^2$ existant OK

Les autres poutres ont été vérifiées, voici le bilan :



Autre constatation sur les poutres :

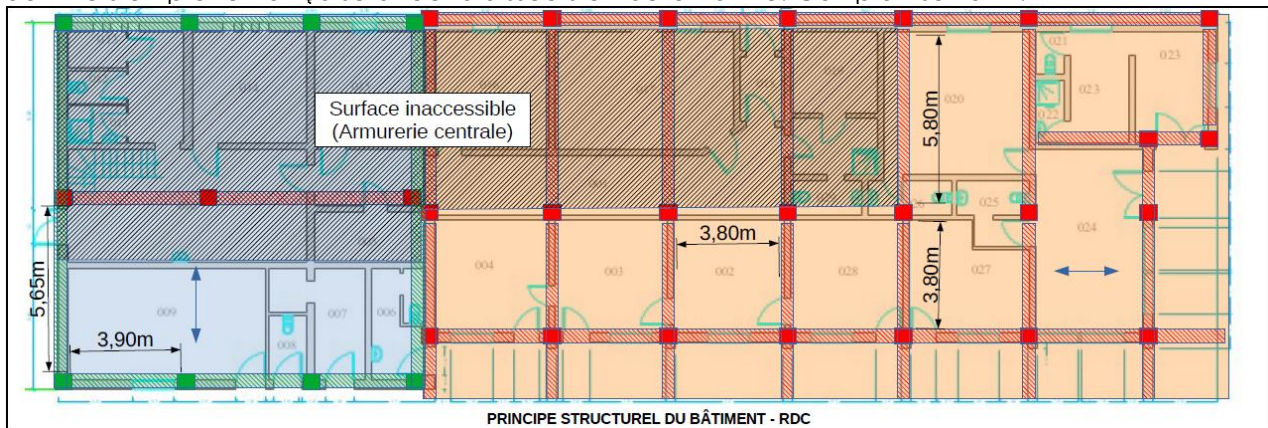
Une des poutres semble ne plus avoir de liaison avec son appui ou avoir une liaison détériorée.



Il sera nécessaire de recréer un appui à l'extrémité de la poutre pour éviter les désordres. Le renfort proposé est présent sur le principe ci-dessus.

3.4 MURS DU RDC

Les murs du RDC ne présentent pas de désordres importants. Le principe constructif correspond aux murs en pierre française avec raidisseurs en béton armé. Coir plan suivant :



Les réaménagements peuvent être prévus sous condition d'étude de renforts en fonction du cas.

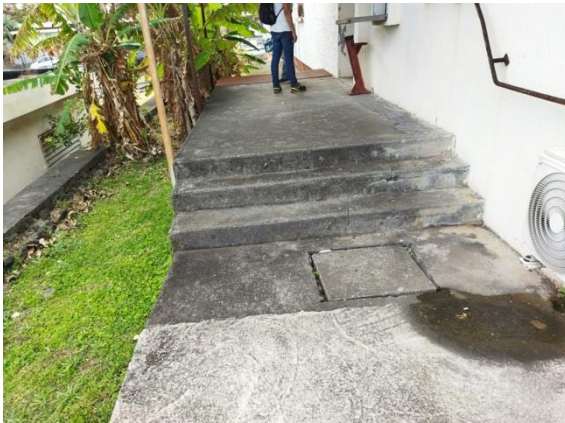
Certaines fissures ont été constatées certainement consécutif à un défaut de réalisation et pourront être reprises facilement :

- Joint de dilatation apparent :



Remplacer le couvre joint existant et traiter convenablement le joint de dilatation.

- Fissure au niveau de l'escalier à l'arrière du bâtiment :



La fissure est certainement due à l'affaissement du sol qui est soutenu par le mur de soutènement moellon que nous pouvons voir sur la gauche de la première photo. Au vu de l'ancienneté des travaux, on peut penser que le sol est stabilisé et que le sol ne va plus bouger. La reprise des fissures peut être envisagée avec un mortier à retrait compensé et éventuellement des scellements chimiques d'aciers de liaison.

- Fissure au niveau d'un renforcement de la façade :



Nous voyons bien que les zones où apparaissent les fissures correspondent à des travaux modificatifs réalisés ultérieurement. Les fissures apparaissent au niveau de l'ensemble des liaisons avec la structure initial et au niveau de la dalle. Il conviendrait de démolir ces éléments qui ont manifestement été mal réalisés et refaire des jonctions dignes de ce nom.

- Eclatement de béton au niveau des acrotères :



Les aciers corrodés ont fait éclater le béton suite au gonflement. La corrosion est due à un défaut de peinture d'imperméabilisation et d'enrobage insuffisant. Il conviendra de dégager les aciers, les traiter reprendre avec un mortier de réparation avant remise en peinture.

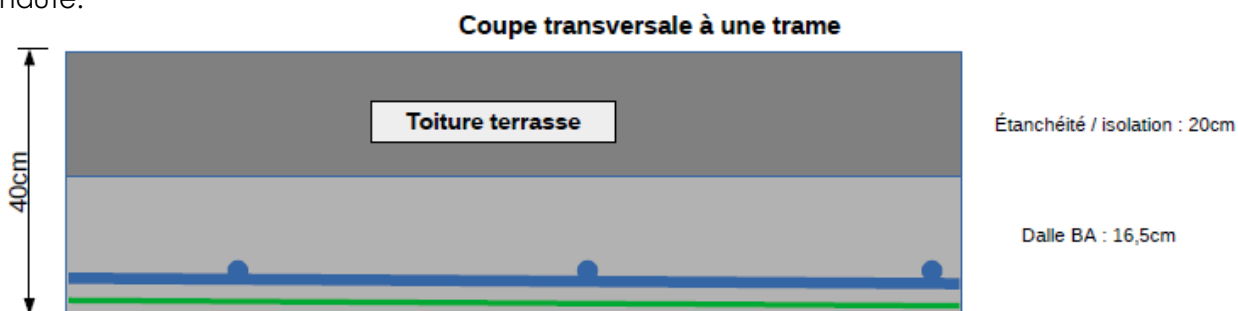
- Fissure longitudinale au niveau du plancher :



Fissure classique à reprendre simplement avant remise en peinture.

3.5 DALLE DE TOITURE TERRASSE

Dalle terrasse en béton armé avec forme de pente, isolation et étanchéité multicouche en partie haute.



Nous n'avons pas relevé de problèmes ou fissures caractéristiques sur cette dalle.
Aucune remarque.

3.6 ETANCHEITE

Etanchéité traditionnelle multicouche avec isolation constatée en toiture terrasse. Le revêtement est vieux, craquelé et sur une zone les relevés d'étanchéité sont totalement décollés.



Nous avons relevé la présence d'un arbuste également à supprimer rapidement pour éviter l'apparition de désordres.



Les pannes sablières observées à l'extérieur commencent à corroder. Il conviendrait d'intervenir sur ces éléments pour stopper la détérioration. Brossage, dérochage et peinture anticorrosion.



Le revêtement est craquelé et nous avons observé la présence de poches d'eau en dessous du revêtement. Il faudrait envisager la réfection totale de l'étanchéité à plus ou moins court terme.

4 CONCLUSION

Bilan des travaux à réaliser suivants les observations et préconisations :

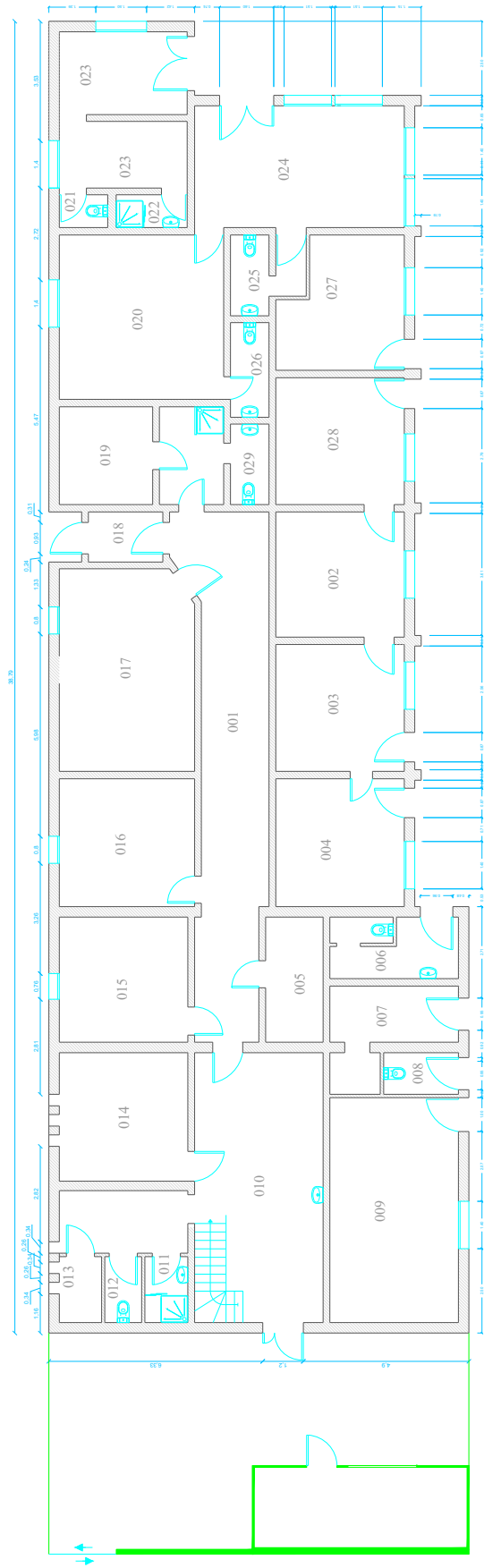
- Traiter les poteaux du vide sanitaire : traitement des aciers et reconstitution du poteau avec un béton adapté.
- Recréer le poteau cisaillé en vide sanitaire
- Traiter les aciers de peau pour stopper la corrosion généralisée et faire une projection de béton en sous-face de la dalle du vide sanitaire en zone accessible afin de protéger les aciers.
- Traiter les aciers et reboucher les trous existants dans la dalle du vide sanitaire.
- Créer un appui (poteau + fondation) sous les poutres du vide sanitaire nécessitant un renfort.
- Traiter le joint de dilatation apparent
- Traiter les fissures au niveau de l'escalier à l'arrière du bâtiment.
- Démolir et reconstruire les éléments mal réalisés niveau d'un renforcement de la façade au niveau de l'entrée de l'armurerie à l'arrière.
- Traiter les éclatements de béton au niveau des acrotères.
- Traiter la fissure longitudinale au niveau du plancher bas du RDC avant remise en peinture.
- Traiter les pannes sablières extérieures visible en toiture terrasse pour stopper la corrosion.

A noter que des travaux de réfection de l'étanchéité existante serait à prévoir à plus ou moins court terme. Ces travaux ne font pas partie de notre mission.

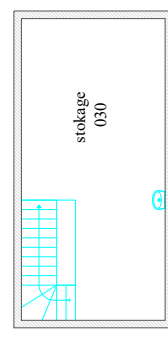
5 Approche budgétaire des travaux

RSMA ST PIERRE - DIAGNOSTIC STRUCTURE					DIAG
GROS ŒUVRE					
Réf, CCTP	DESIGNATION	U	QTE-MOE	PRIX UNITAIRE	SOMME TOTALE
	PREALABLES				
	Etudes d'exécution	Ens	1,00	4 000,00 €	4 000,00
	Etat des lieux	Ens	1,00	1 500,00 €	1 200,00
	Installation de chantier	Ens	1,00	4 000,00 €	4 000,00
Montant Hors Taxes - TRAVAUX PREPARATOIRES					9 200,00
	Traitement des poteaux du vide sanitaire, passivation acier et bétonnage	ens	1,00	1 500,00 €	1 500,00
	Reprise du poteau existant cisailé	ens	1,00	800,00 €	800,00
	Traitement des aciers de peau en sous-face du vide sanitaire				
	Passivation des aciers en sous-face de dalle du vide sanitaire	ens	1,00	1 500,00 €	1 500,00
	Projection de béton en sous-face de dalle	ens	1,00	5 000,00 €	5 000,00
	Rebouchage des trous et traitement des aciers ponctuellement	ens	1,00	1 000,00 €	1 000,00
	Création de poteaux et de fondations				
	Scellement des aciers de liaison	ens	1,00	400,00 €	400,00
	Réalisation des fondations	u	6,00	400,00 €	2 400,00
	Réalisation des poteaux béton	u	6,00	400,00 €	2 400,00
	Traitement du joint de dilatation	ens	1,00	300,00 €	300,00
	Traitement des fissures au niveau de l'escalier	ens	1,00	350,00 €	350,00
	Démolition et reconstruction de l'entrée du local armurerie	ens	1,00	1 200,00 €	1 200,00
	Traitement des éclatements de béton au niveau des acrotères	ens	1,00	800,00 €	800,00
	Traitement fissure longitudinale				
	Traitement de la fissure	ens	1,00	500,00 €	500,00
	Peinture	ens	1,00	800,00 €	800,00
	Traitement des pannes sablières extérieurs visible	ens	1,00	800,00 €	800,00
Montant Hors Taxes - Divers					19 750,00
MONTANT TOTAL HT					28 950,00 €
TVA 2,5%					723,75
MONTANT TOTAL TTC					29 673,75

6 ANNEXE



BATIMENT 001
"Armurerie & Service général"



plan de l'etage

Etages	Pieces	Fonction	type	SU (m²)
nv.0	1	Armurerie	Autres	32.07
nv.0	2	Secrétariat Recrutement	Bureaux	14.05
nv.0	3	Secrétariat Synthèse	Bureaux	14.25
nv.0	4	Bureau Adjoint Recrutement	Bureaux	14.35
nv.0	5	Armurerie CFP3 et CFP5	Magasins	6.29
nv.0	6	sanitaires Hommes CFP4	Autres	6.71
nv.0	7	Central Transmission	Autres	8.37
nv.0	8	WC Dames CFP4	Autres	2.72
nv.0	9	Bureau Chef Recrutement & Sanitation	Bureaux	25.27
nv.0	10	Service général	Magasins	30.32
nv.0	11	Douche service général	Autres	2.48
nv.0	12	Wc service général	Autres	2.13
nv.0	13	Vestiaire service général	Autres	2.44
nv.0	14	Service général	Magasins	14.44
nv.0	15	Armurerie CFP2	Magasins	14.05
nv.0	16	Armurerie magasin	Magasins	15.12
nv.0	17	Armurerie magasin	Magasins	23.98
nv.0	18	Armurerie magasin	Magasins	23.98
nv.0	19	Magasin transmission	Magasins	7.98
nv.0	20	Salle de Repos P.A.F	Bureaux	23.62
nv.0	21	WC Sous-Officier de Permanence S.O.P	Autres	1.39
nv.0	22	Douche Sous-Officier de Permanence S.O.P	Autres	2.04
nv.0	23	Salle de Repos	Bureaux	16.87
nv.0	24	Sous-Officier de Permanence S.O.P Poste d'Accueil & de Filage P.A.F	Bureaux	22.32
nv.0	25	Sanitaires P.A.F	Autres	4.47
nv.0	26	Sanitaires P.A.F	Autres	3.19
nv.0	27	Bureau Service Général	Bureaux	13.29
nv.0	28	Salle d'attente Recrutement	Bureaux	14.25
nv.0	29	Sanitaires Armurerie	Autres	8.32
nv.1	30	Stockage	Magasins	25.77
nv.0	31	Diagagement Sanitaire casernement	Autres	10.53
Total				385.17



R.S.M.A-R QUARTIER SUACOT

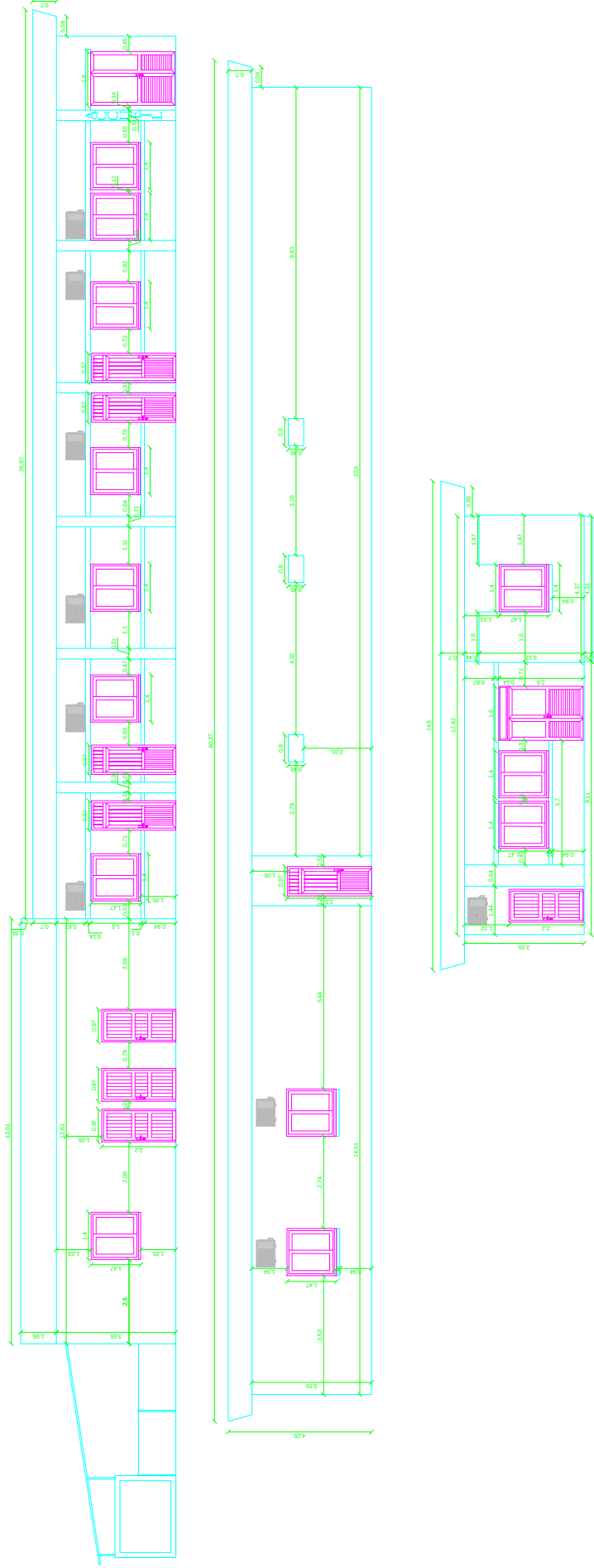
30 / 08 / 2021

DESSINATEUR
I C I TIOURA

Direction Travaux Infrastructure
PLAN A JOUR

QUARTIER SUACOT
BATIMENT 001

Ech: 1 / 200



BATIMENT N°001
"Amurie & Service général"

	R.S.M.A-R QUARTIER SUACOT		05 / 09 / 2019
	Direction Travaux Infrastructure PLAN		DESSINATEUR ICL GALAIS
Ech: 1 / 120		QUARTIER SUACOT	FACADES N°001