

Gérard Chevalier sa
Bureau d'ingénieurs diplômés, sia

EMS Résidence Grande-Fontaine

UN AUTOMNE AU PARC

à Bex



**Étude de faisabilité détaillée pour la transformation
du sous-sol existant en parking souterrain**

RAPPORT TECHNIQUE



1. Préambule

L'EMS Résidence Grande-Fontaine prévoit la reconstruction d'un nouveau bâtiment à l'Ouest de la parcelle. Quand le nouveau bâtiment sera construit, le bâtiment actuel qui date des années 1970 sera démoli. L'objet de ce rapport est d'étudier la possibilité de réutiliser le sous-sol existant comme parking souterrain.

2. Données de base

Pour la réalisation de cette étude, les documents à disposition sont les suivants :

- Plans de l'époque (1972) établis par le bureau Claude Nicole Architecte :
 - o Plan du sous-sol N°412/31
 - o Plan des coupes A-A, B-B et C-C N°412/34 (Provisoire)
 - o Plan des canalisations N°412/38
- Plans d'architecte de l'existant établis le 07.02.2019, échelle 1/100^{ème}
 - o Plans du bâtiment principal : sous-sol, rez, étage et toiture
 - o Plans d'ancien bâtiment : rez, étage 1, étage 2
 - o Plans des façades
 - o Plans des coupes A-A, B-B et C-C

3. Analyse générale du bâtiment existant

La composition des étages selon les plans existants de l'époque est la suivante :

- Sous-sol :
 - o Zones en gravier (actuellement en enrobé selon visite du bâtiment)
 - o Zones avec dallage béton ép.10 cm, étanchéité, isolation liège ép.3 cm, chape ciment ép.5cm et linoléum ép.0.5cm (actuellement résine ou carrelage)
- Rez-de-chaussée :
 - o Dalle en béton armé ép.24 cm ou ép.20 cm sur le pourtour pour isolation
 - o Dalle en béton armé ép.35 cm, pour l'abris
 - o Isolation liège ép.3cm, chape ciment ép.6.5cm, linoléum ép.0.5 cm
- Étage :
 - o Dalle mixte acier-béton ép.12 cm posée sur profilés INP 340
 - o Faux plafond suspendu plâtre
 - o Isolation liège ép.3cm, chape ciment ép.4.5 cm et linoléum ép.0.5 cm
- Toiture :
 - o Dalle mixte acier-béton ép.12 cm posée sur profilés INP 340
 - o Faux plafond suspendu plâtre, ép.4cm
 - o Gravier rond ép.3cm, sable ép.2cm, étanchéité, isolation liège ép.4cm



Les charges existantes selon ces compositions sont les suivantes :

- Charges permanentes : poids propre et surcharge

Niveau	Poids propre	Surcharge
Rez-de-chaussée	$\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ (6 KN/m^2 pour ép. 24cm)	1.80 KN/m^2
Étage	3 KN/m^2 (dalle) + 0.68 KN/m (INP 340)	1.80 KN/m^2
Toiture	3 KN/m^2 (dalle) + 0.68 KN/m (INP 340)	1.80 KN/m^2

Les charges permanentes du projet sont :

- Poids propre : idem existant + renfort éventuel
- Surcharge : terre $\gamma = 21 \text{ KN/m}^3$, épaisseur minimum 20 cm

- Charges variables : charge utile et neige

Les utilisations du bâtiment existant et projeté sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Niveau	EXISTANT	PROJET
Sous-sol	Dépôts, vestiaires, locaux techniques, ...	Parking souterrain
Rez-de-chaussée	Chambres EMS	Parc public, zone verte
Étage	Chambres EMS	Inexistant
Toiture	Toiture non accessible	Inexistant

Ces utilisations se traduisent en charges variables selon le tableau ci-dessous

Niveau	EXISTANT	PROJET
Sous-sol	2.00 KN/m^2 (+ 20 KN)	2.00 KN/m^2 + 20 KN
Rez-de-chaussée	2.00 KN/m^2	5.00 KN/m^2 + 0.90 KN/m^2 (neige)
Étage	2.00 KN/m^2	-
Toiture	0.90 KN/m^2 (neige)	-

Les charges du sous-sol n'ont pas d'influence sur cette étude.

Selon les charges décrites ci-dessus, on obtient les masses suivantes pour une surface de 2'150 m² :

	EXISTANT	PROJET*
Charges permanentes	39'100 KN	21'900 KN
Charges variables	11'400 KN	12'700 KN
Total	50'500 KN	34'600 KN

*avec ép. de terres 20 cm et sans renforcement de la dalle

La masse du projet est inférieure à celle de l'existant dans cette première approche, donc la conservation du sous-sol semble possible. Une analyse plus détaillée peut être dès lors poursuivie.



4. Calcul du bâtiment existant

Nous avons modélisé le bâtiment existant à l'aide du logiciel CUBUS 7. En annexe les résultats obtenus pour les déformations de la dalle et les efforts.

Les tableaux ci-dessous indiquent les réactions obtenues sous les piliers et murs.

Le renfort des fondations existantes est possible mais très coûteux, pour un projet qui prévoit de ne conserver que le sous-sol, ces travaux ne sont pas envisageables étant donné leur coût disproportionné. Donc les réactions du projet devront être inférieures à celles de l'existant pour pouvoir conserver les fondations telles quelles.

MURS	[KN/m]
Mur A	100
Mur B	95
Mur E	100
Mur F	100
Mur 1	110
Mur 12	110

PILIERES	[KN]
B6	1450
B7	1270
B8	1270
B9	1420
B10	1400
B11	1460
C2	1010
C3	1000
C4	1030
C5	1000
C6	930
C7*	500
C8*	530
C9	870
C10	850
C11	900
D2	900
D3	850
D4*	450
D5*	520
D6	870
D7	950
D8	1020
D9	1000
D10	1000
D11	1020
E2	1460
E3	1420
E4	1250
E5	Abris
E6	Abris

*Piliers pas analysés car zone cage escalier/ascenseur

Réactions calculées pour l'État limite de service rare (ELS rare)



5. Analyse générale du projet

Le projet prévoit l'utilisation comme parking souterrain du sous-sol actuel du bâtiment existant. Un parc public est projeté à la place du bâtiment à démolir.

Les éléments structurels à étudier sont :

- Fondations de l'ouvrage
- Piliers au sous-sol en béton armé
- Dalle sur sous-sol en béton armé

Nous avons modélisé plusieurs variantes du projet de parking souterrain avec le logiciel CUBUS-7 avec les charges indiquées sous le point 3.

Analyse de la dalle

Les variantes suivantes ont été étudiées, avec une épaisseur de terre de 20 cm :

- Variante 1 : Conservation de la dalle existante sans renforcement
 - o Les déformations de la dalle augmentent, avec des résultats non admissibles.
 - o Cette solution n'est pas envisageable.
- Variante 2 : Renforcement de la dalle existante avec des profilés métalliques
 - o Les déformations de la dalle augmentent, avec des résultats non admissibles aux extrémités du sous-sol (entre les axes 1-2 et les axes 11-12).
 - o Le système statique est modifié, les efforts dans la partie supérieure de la dalle (armature supérieure) se distribuent différemment ce qui nécessite un renforcement de la dalle. Les efforts dans la partie inférieure de la dalle (armature inférieure) augmentent aussi de façon considérable.
 - o Cette variante ne semble pas optimale car n'évite pas des renforcements de la dalle en béton armé, de plus les déformations aux extrémités dépassent les limites admissibles.
- Variante 3 : Renforcement de la dalle existante avec une surépaisseur de dalle de 12 cm
 - o Les déformations obtenues sont inférieures à celles de la situation actuelle.
 - o Les efforts obtenus sont supérieurs à ceux de la situation actuelle.
 - Sous dalle : les efforts peuvent être repris avec la mise en place de lames carbone si l'armature en place n'est pas suffisante (à vérifier par sondage). Ce renforcement serait problématique par rapport au feu.
 - Sur dalle : les efforts peuvent être repris par l'armature posée dans la surépaisseur de dalle.
 - Poinçonnement des piliers : les efforts peuvent être repris par un renfort au poinçonnement, le type de renfort est à étudier il s'agit d'opérations coûteuses, mais plusieurs options sont possibles.
 - o Cette solution est envisageable.
- Variante 4 : Démolition et réfection de la dalle avec maintien des murs et fondations
 - o Une dalle de 28 cm d'épaisseur serait suffisante pour reprendre les charges, avec 20 cm de terre. Cette composition permet de conserver les fondations existantes (voir tableau d'analyse des réactions ci-dessous).



Analyse des fondations et piliers

- Comme indiqué au point 4 un renfort des fondations est exclu.
- Si les charges sur les fondations du projet sont inférieures, les piliers seront aussi moins sollicités que dans l'état existant, donc pourraient être conservés.
- Plusieurs cas de charge de terre ont été modélisés avec les variantes 3 et 4 de dalle, ci-dessous des tableaux avec les réactions (ELS rare) obtenues et la comparaison avec les réactions actuelles.
- Les piliers C7, C8, D4 et D5 ont été sortis de l'analyse (zone escaliers existants)

	EXISTANT	PROJET (Variante 3)					
		ép. 20cm		ép. 30cm		ép. 40cm	
MURS	[KN/m]	[KN/m]		[KN/m]		[KN/m]	
Mur A	100	60	OK	65	OK	75	OK
Mur B	95	60	OK	70	OK	75	OK
Mur E	100	62	OK	70	OK	75	OK
Mur F	100	70	OK	75	OK	85	OK
Mur 1	110	80	OK	90	OK	100	OK
Mur 12	110	80	OK	90	OK	100	OK

PILIERES	[KN]	[KN]		[KN]		[KN]	
B6	1450	1280	OK	1415	OK	1555	NON
B7	1270	1220	OK	1350	NON	1485	NON
B8	1270	1230	OK	1360	NON	1495	NON
B9	1420	1230	OK	1360	OK	1495	NON
B10	1400	1220	OK	1350	OK	1480	NON
B11	1460	1315	OK	1460	OK	1600	NON
C2	1010	925	OK	1025	NON	1125	NON
C3	1000	880	OK	975	OK	1065	NON
C4	1030	880	OK	975	OK	1065	NON
C5	1000	830	OK	920	OK	1005	NON
C6	930	745	OK	820	OK	895	OK
C9	870	680	OK	745	OK	810	OK
C10	850	665	OK	730	OK	795	OK
C11	900	770	OK	850	OK	930	NON
D2	900	765	OK	845	OK	920	NON
D3	850	665	OK	730	OK	795	OK
D6	870	710	OK	785	OK	855	OK
D7	950	795	OK	880	OK	960	NON
D8	1020	875	OK	970	OK	1060	NON
D9	1000	895	OK	990	OK	1085	NON
D10	1000	880	OK	975	OK	1066	NON
D11	1020	925	OK	1025	NON	1125	NON
E2	1460	1310	OK	1455	OK	1600	NON
E3	1420	1215	OK	1345	OK	1475	NON
E4	1250	1215	OK	1350	NON	1480	NON



	EXISTANT	PROJET (Variante 4)					
		ép. 20cm		ép. 30cm		ép. 40cm	
MURS	[KN/m]	[KN/m]		[KN/m]		[KN/m]	
Mur A	100	55	OK	60	OK	65	OK
Mur B	95	55	OK	60	OK	65	OK
Mur E	100	55	OK	60	OK	65	OK
Mur F	100	55	OK	60	OK	65	OK
Mur 1	110	80	OK	85	OK	90	OK
Mur 12	110	80	OK	85	OK	90	OK

PILERS	[KN]	[KN]		[KN]		[KN]	
B6	1450	1140	OK	1310	OK	1475	NON
B7	1270	1100	OK	1265	OK	1425	NON
B8	1270	1110	OK	1275	NON	1440	NON
B9	1420	1110	OK	1270	OK	1435	NON
B10	1400	1100	OK	1260	OK	1420	NON
B11	1460	1190	OK	1360	OK	1535	NON
C2	1010	845	OK	965	OK	1080	NON
C3	1000	815	OK	925	OK	1035	NON
C4	1030	810	OK	920	OK	1030	OK
C5	1000	750	OK	855	OK	955	OK
C6	930	675	OK	765	OK	855	OK
C9	870	605	OK	690	OK	780	OK
C10	850	595	OK	675	OK	760	OK
C11	900	690	OK	785	OK	885	OK
D2	900	685	OK	780	OK	880	OK
D3	850	595	OK	675	OK	755	OK
D6	870	670	OK	760	OK	850	OK
D7	950	750	OK	855	OK	955	NON
D8	1020	810	OK	920	OK	1030	NON
D9	1000	825	OK	940	OK	1050	NON
D10	1000	815	OK	925	OK	1035	NON
D11	1020	845	OK	965	OK	1080	NON
E2	1460	1180	OK	1360	OK	1530	NON
E3	1420	1100	OK	1255	OK	1415	OK
E4	1250	1115	OK	1280	NON	1440	NON

- On observe que pour la variante 3 avec une épaisseur de 30 cm les réactions sont similaires à celles de l'existant et on commence à avoir des dépassements.
- On observe que pour la variante 4 avec une épaisseur de 30 cm les réactions sont similaires à celles de l'existant



6. Conclusions

En cas de renforcement de la dalle existante, la meilleure option semble être le renforcement par une sur-dalle en béton armé, l'épaisseur de terre de 20 cm est possible, cette épaisseur pourrait être augmentée légèrement jusqu'à environ 25 cm.

La Variante 4 prévoit la démolition complète et réfection de la dalle, avec conservation des murs et des fondations ponctuelles sous les piliers. L'analyse de cette variante montre qu'une dalle d'épaisseur 30 cm avec une surcharge de terre de 30 cm d'épaisseur permettrait de conserver les fondations existantes. Si cette solution est retenue, des sondages au niveau des fondations pourraient être réalisés dans une phase ultérieure du projet, un géotechnicien pourrait déterminer si les fondations existantes ont des réserves de capacité pour avoir plus de flexibilité au niveau de l'aménagement sur la dalle.

La solution de démolir et reconstruire aussi les fondations en gardant les murs, permettrait d'avoir plus de flexibilité au niveau de l'aménagement du parc (épaisseur de terres, mise en place d'arbres, ...).

Remarques et réflexions pour la suite du projet :

- Une pente sur la dalle ne pourra pas être faite avec le béton à cause de la charge supplémentaire que cela suppose
- L'état des drainages sera à vérifier, ils doivent être en bon état pour garantir l'étanchéité du parking
- Les canalisations au sous-sol seront réutilisées en partie
- La nécessité de mettre en place d'un séparateur à hydrocarbures sera à vérifier
- Le projet du sol du parking reste à définir :
 - o Démolition d'une partie des couches du sous-sol (enrobé, liège, ...)
 - o Type de revêtement (enrobé, béton ...)
 - o Pentes à l'intérieur pour récupération des eaux, grilles
 - o Le coût des travaux sera influencé par la décision de la dalle (si la dalle est conservée les travaux seront plus complexes à réaliser)
- Une évaluation de la capacité réelle des fondations pourrait augmenter la flexibilité pour le projet des aménagements sur le parking.

7. Chiffrages

Les chiffrages ci-dessous comprennent les travaux suivants :

- Piquages pour dégagements de fers d'armatures
- Création d'ouvertures
- Terrassement et remblayage
- Modification du Drainage
- Béton armé

Le reste des travaux nécessaires ne sont pas compris, notamment :

- Démolition
- Canalisations
- Travaux d'étanchéité
- Mise en place de terre végétale et autres finitions
- Serrurerie (mains courantes, ...)



Travaux pour accès au parking

- Sorties de secours (2 sorties) :		
Travaux de création d'ouvertures	HT CHF	5'000.-
Travaux de terrassement	HT CHF	21'500.-
Travaux de déplacement du drainage	HT CHF	6'500.-
Travaux de béton armé	HT CHF	67'000.-
Installation de chantier	HT CHF	8'000.-
Divers & imprévus et régies	HT CHF	10'000.-
	HT CHF	118'000.-
- Rampe d'accès véhicules :		
Travaux de création d'ouvertures	HT CHF	5'000.-
Travaux de terrassement	HT CHF	22'000.-
Travaux de déplacement du drainage	HT CHF	9'000.-
Travaux de béton armé	HT CHF	84'000.-
Installation de chantier	HT CHF	10'000.-
Divers & imprévus et régies	HT CHF	12'000.-
	HT CHF	142'000.-

Variante 3 : Dalle du parking conservée et renforcée

- Pour l'instant il a été décidé de ne pas investir dans des sondages.
- La variante est chiffrée sans renforcement de l'armature inférieure. Ceci devra être contrôlé avec des sondages si cette variante s'avère intéressante pour le Maître de l'ouvrage.
- Un renfort de l'armature inférieure est possible au moyen de lames carbone, son coût est important de plus il faudrait les protéger contre le feu.

Travaux préparatoires	HT CHF	90'000.-
Travaux de terrassement	HT CHF	6'000.-
Travaux de béton armé	HT CHF	434'000.-
Installation de chantier	HT CHF	43'000.-
Divers & imprévus et régies (~10%)	HT CHF	57'000.-
	HT CHF	630'000.-

Variante 4 : Dalle du parking reconstruite avec murs et fondations conservés

- Le chiffrage est fait pour le cas de 30 cm de terre (dalle ép. 30 cm).
- Le chiffrage ne tient pas compte de la démolition de la dalle.

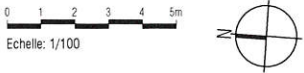
Travaux préparatoires	HT CHF	44'000.-
Travaux de terrassement	HT CHF	6'000.-
Travaux de béton armé	HT CHF	450'000.-
Installation de chantier	HT CHF	40'000.-
Divers & imprévus et régies (~10%)	HT CHF	54'000.-
	HT CHF	594'000.-

Gérard Chevalier SA
Rafael Cortés, ing. civil dipl.-sia

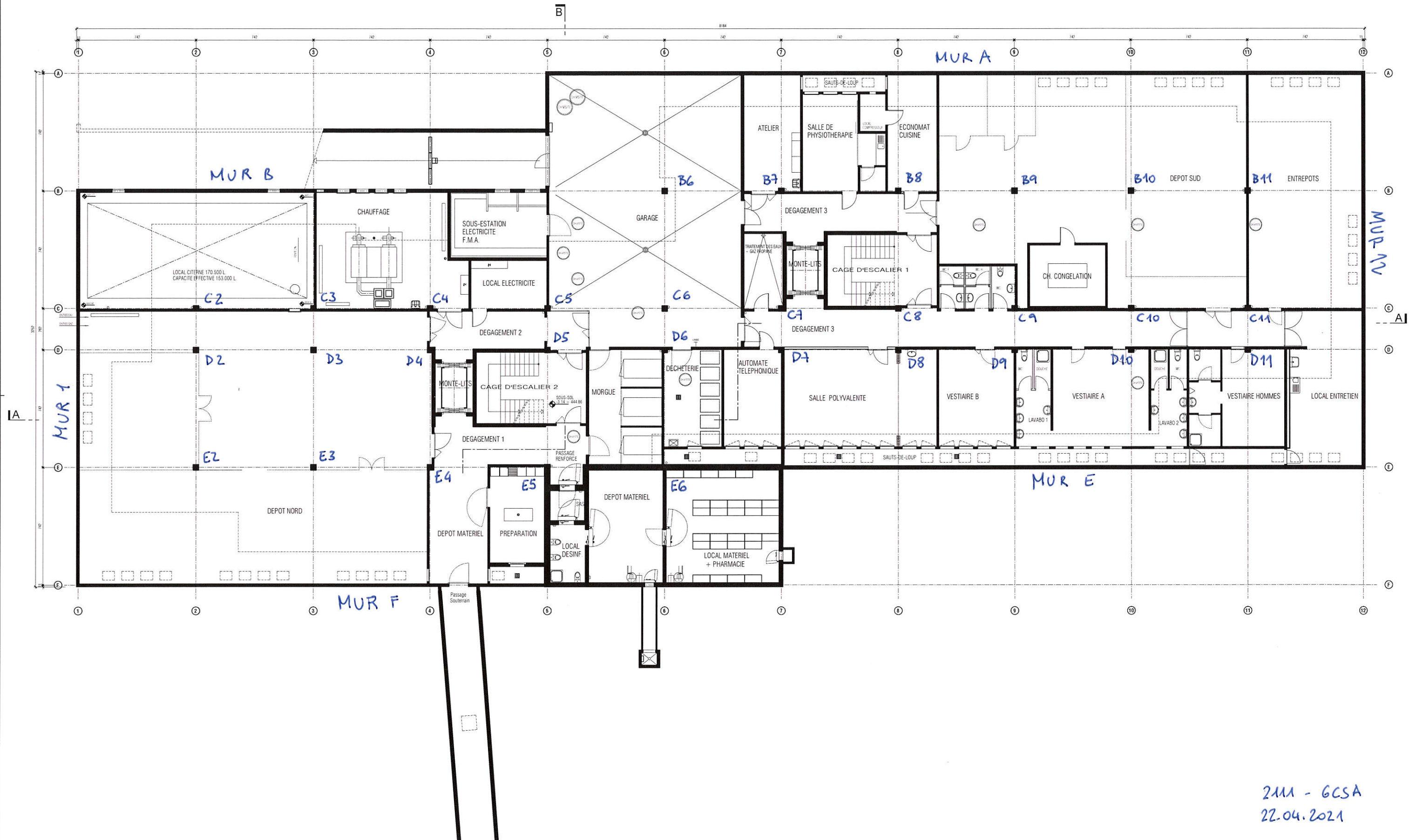


ANNEXES

- Schéma de situation des piliers et murs existants
- Résultats de la modélisation de l'existant
- Schéma de la variante 2
- Résultats de la modélisation de la variante 2
- Schéma des variantes 3 et 4
- Résultats de la modélisation de la variante 3



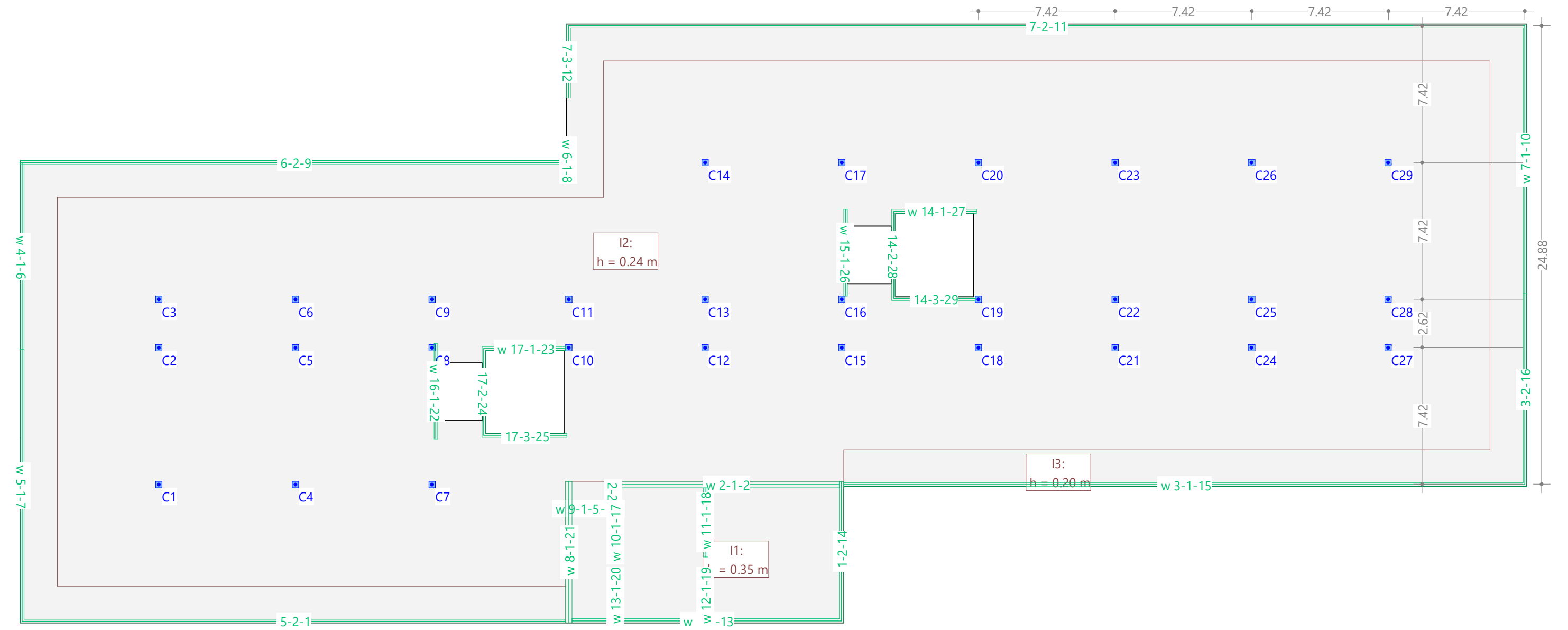
SITUATION DES APPUIS EXISTANTS



2111 - GCSA
22.04.2021

Structure

Échelle 1 :217.1

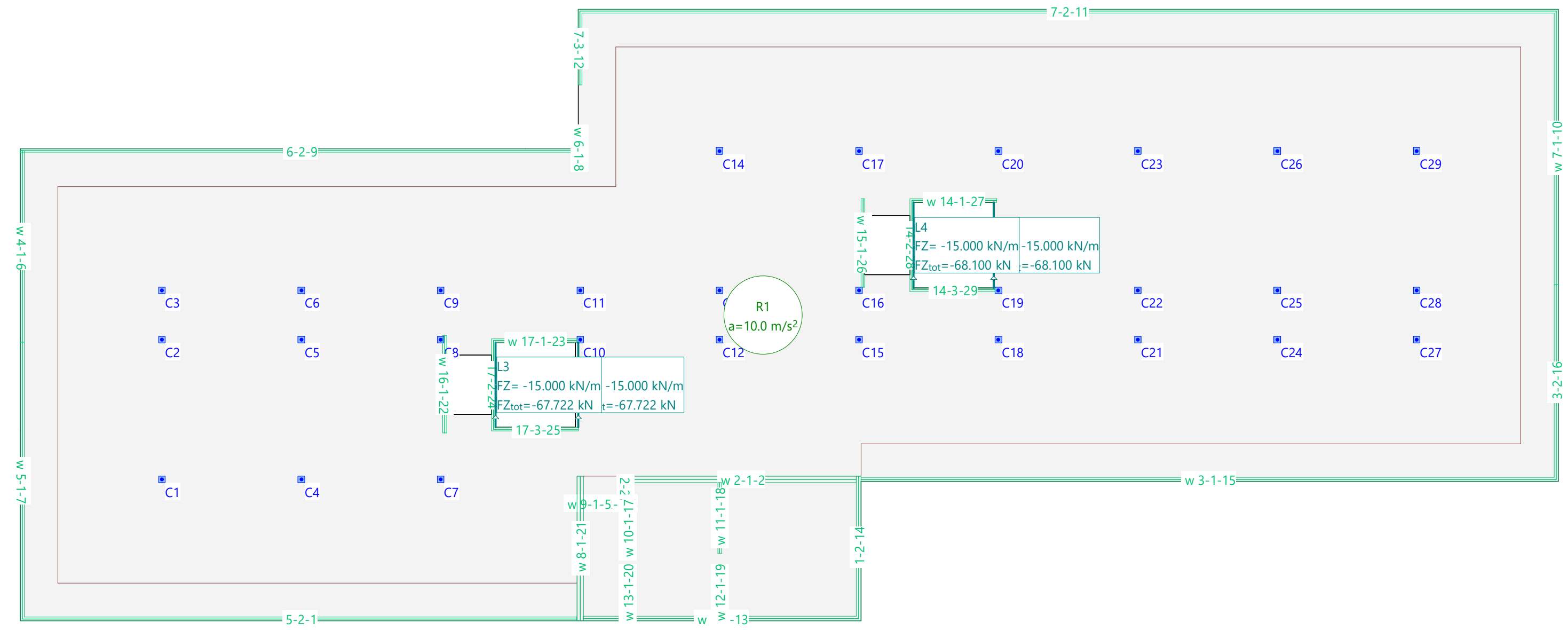


Nr.:	
------	--

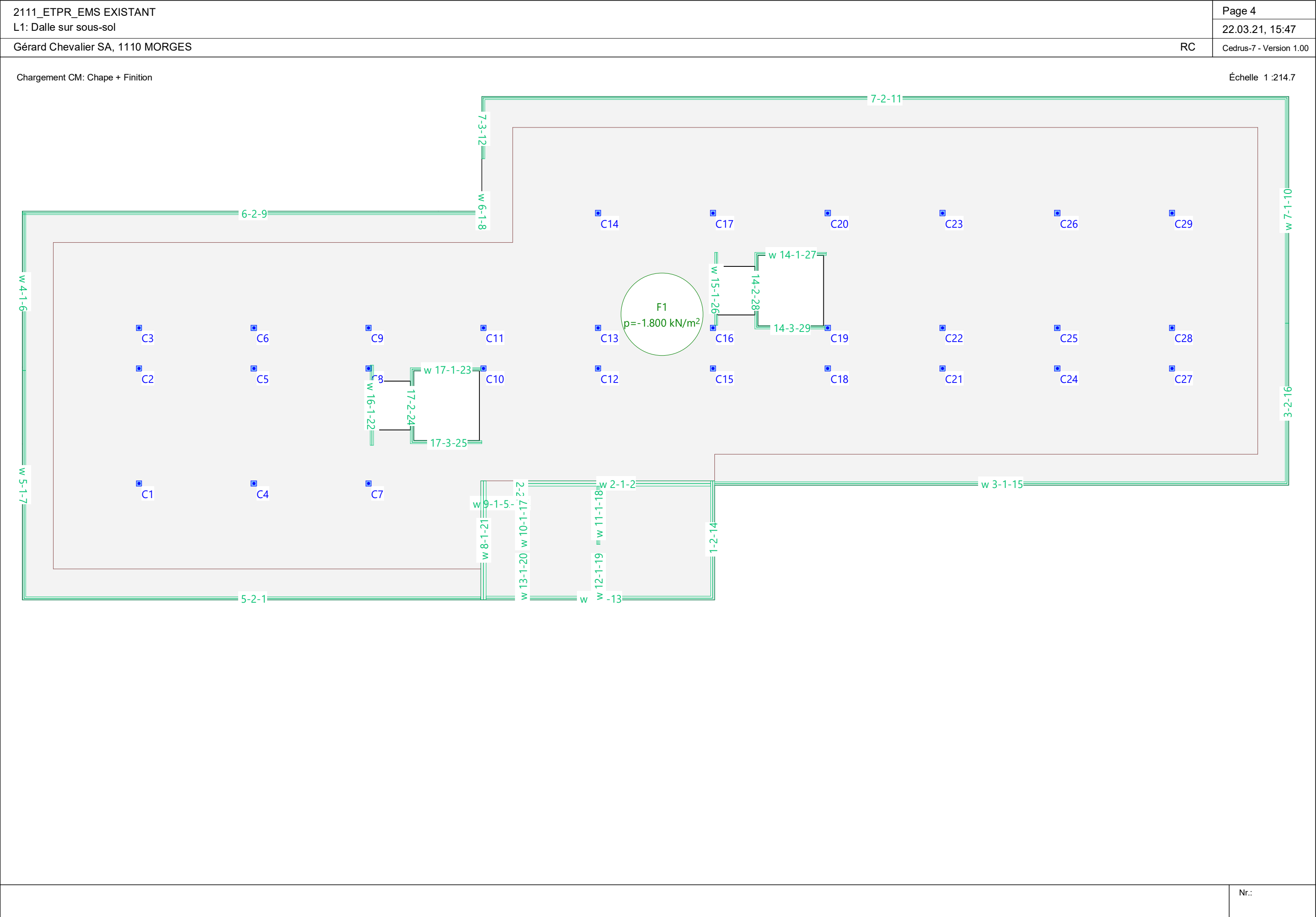
Gérard Chevalier SA, 1110 MORGES	RC
----------------------------------	----

Chargement PP: Poids propre

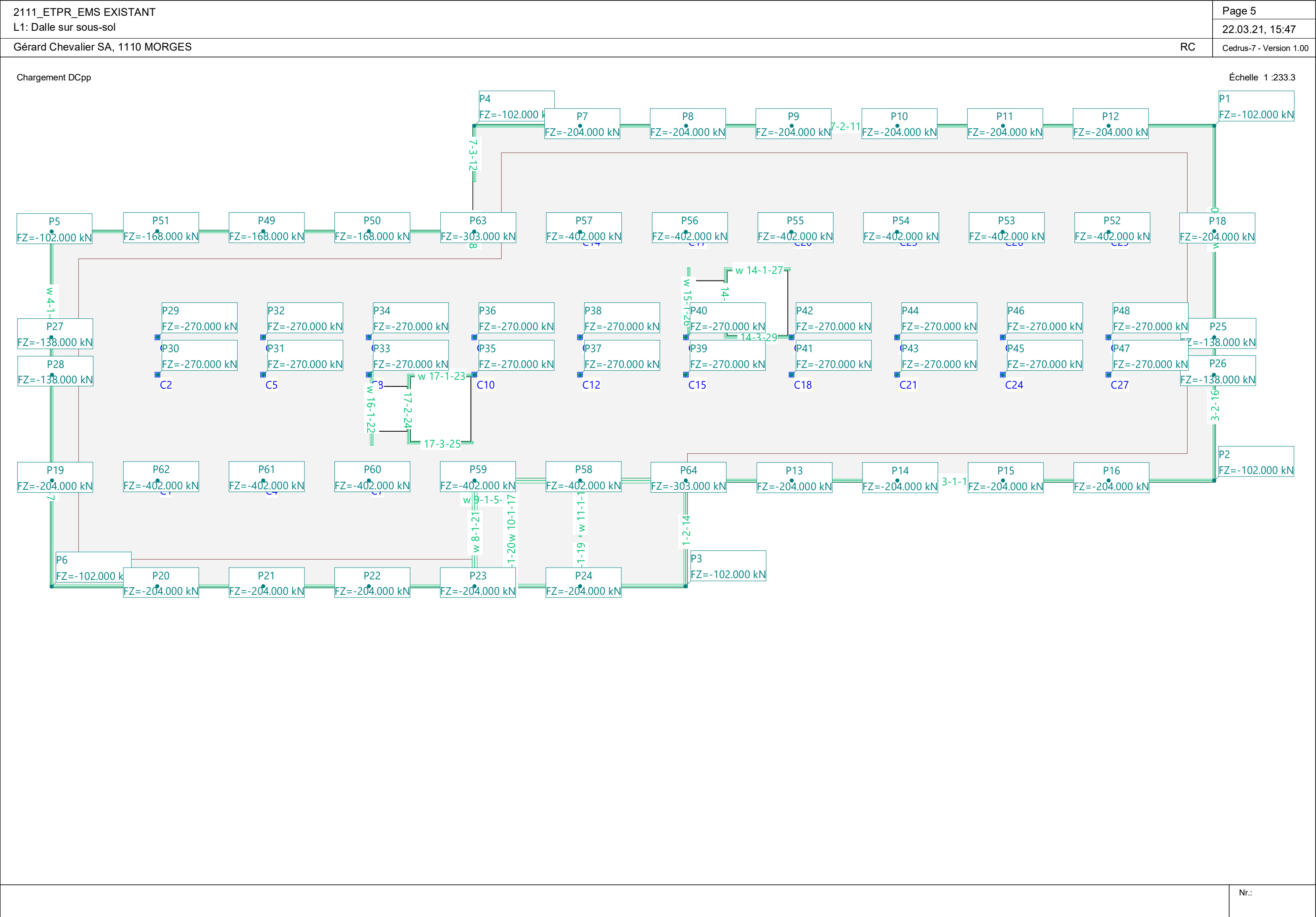
Échelle 1 :214.7

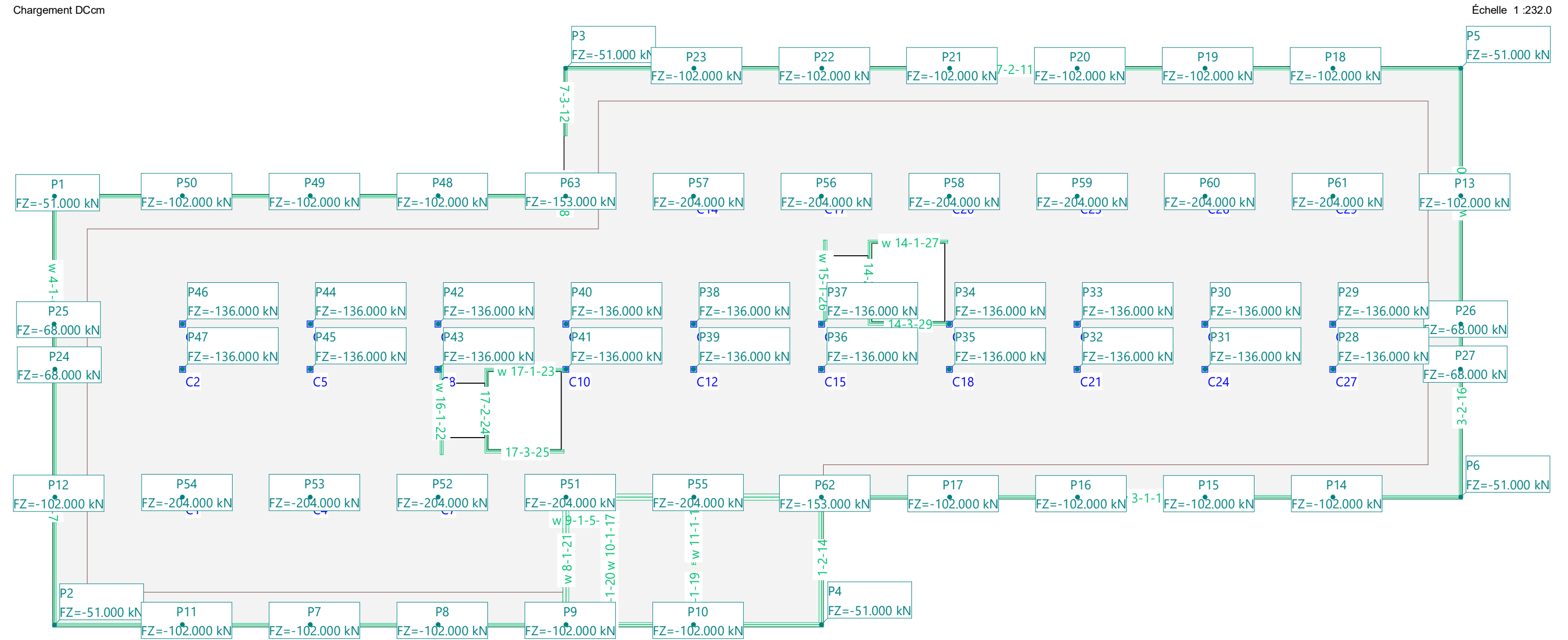


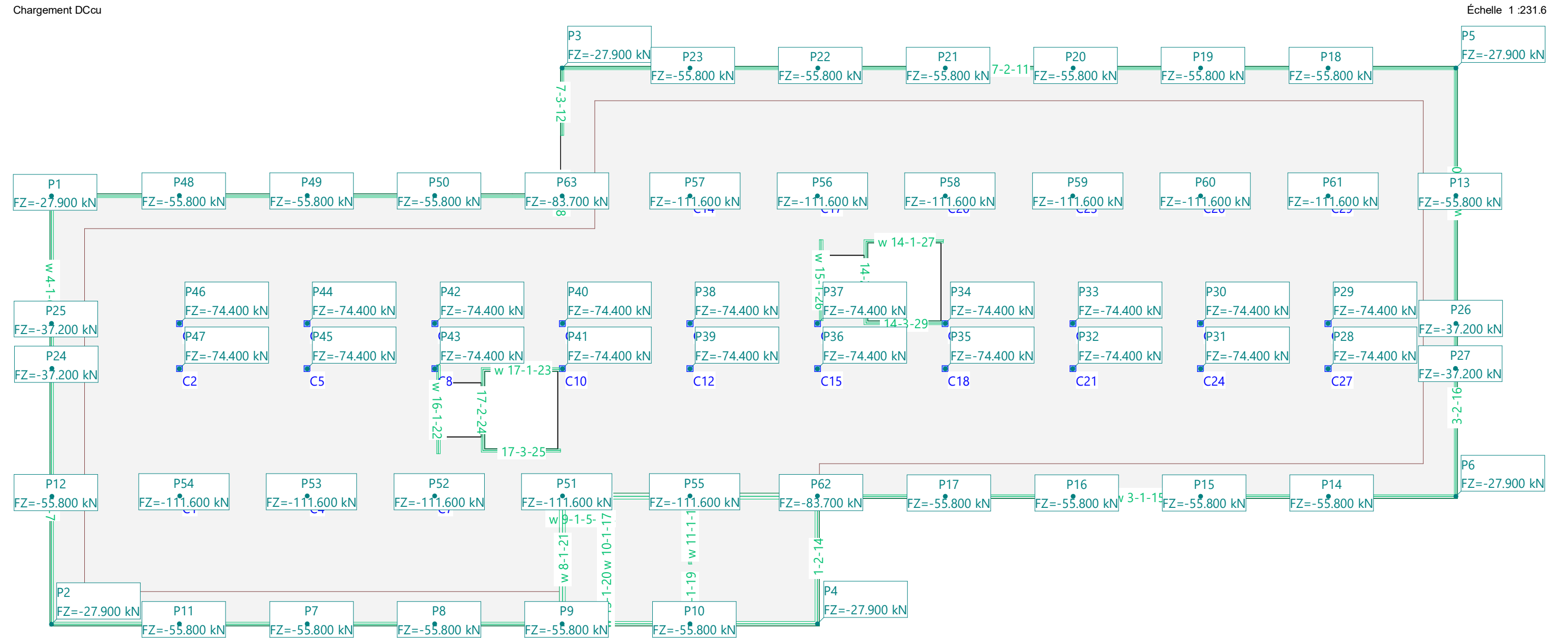
Nr.:

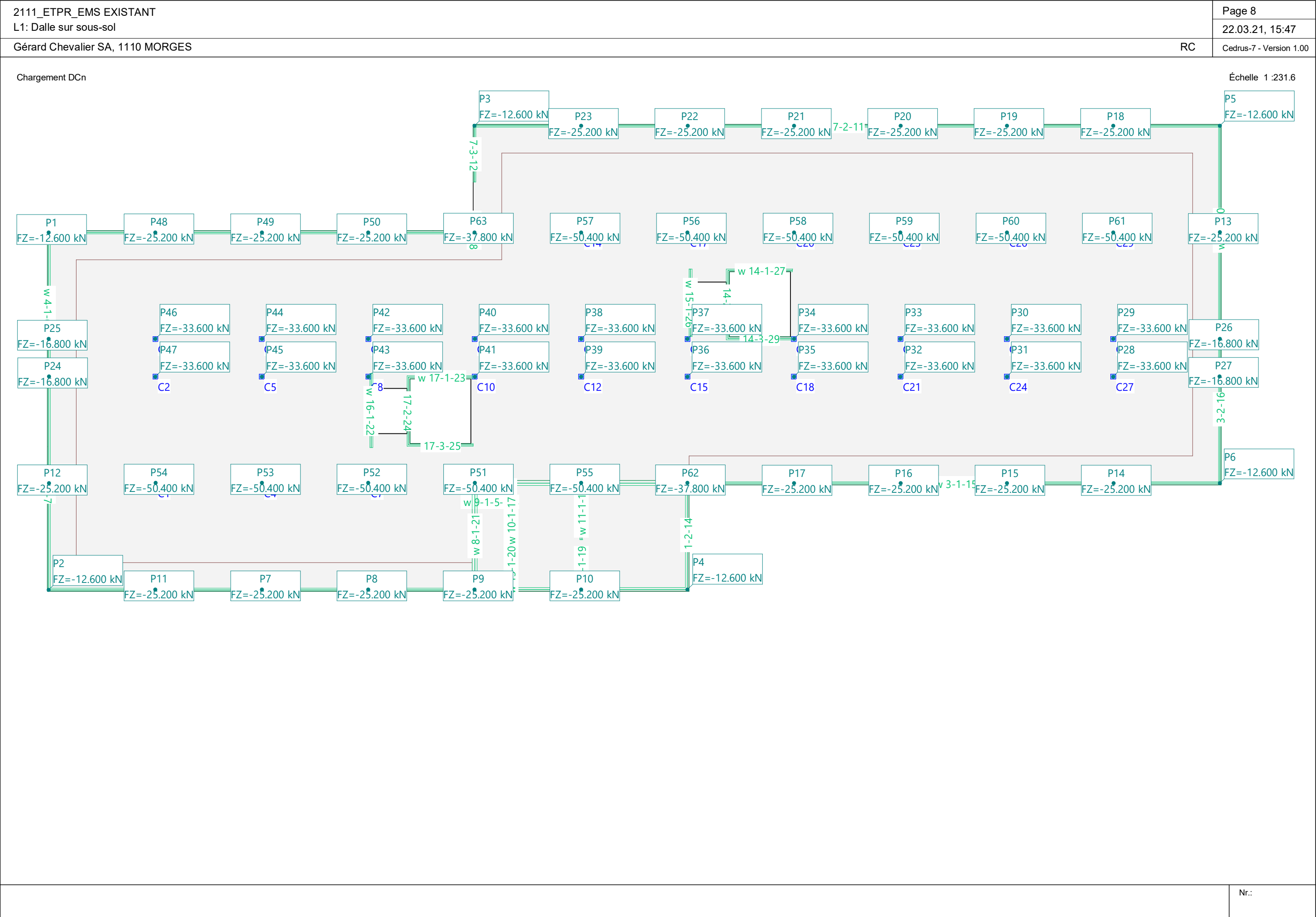


Nr.:





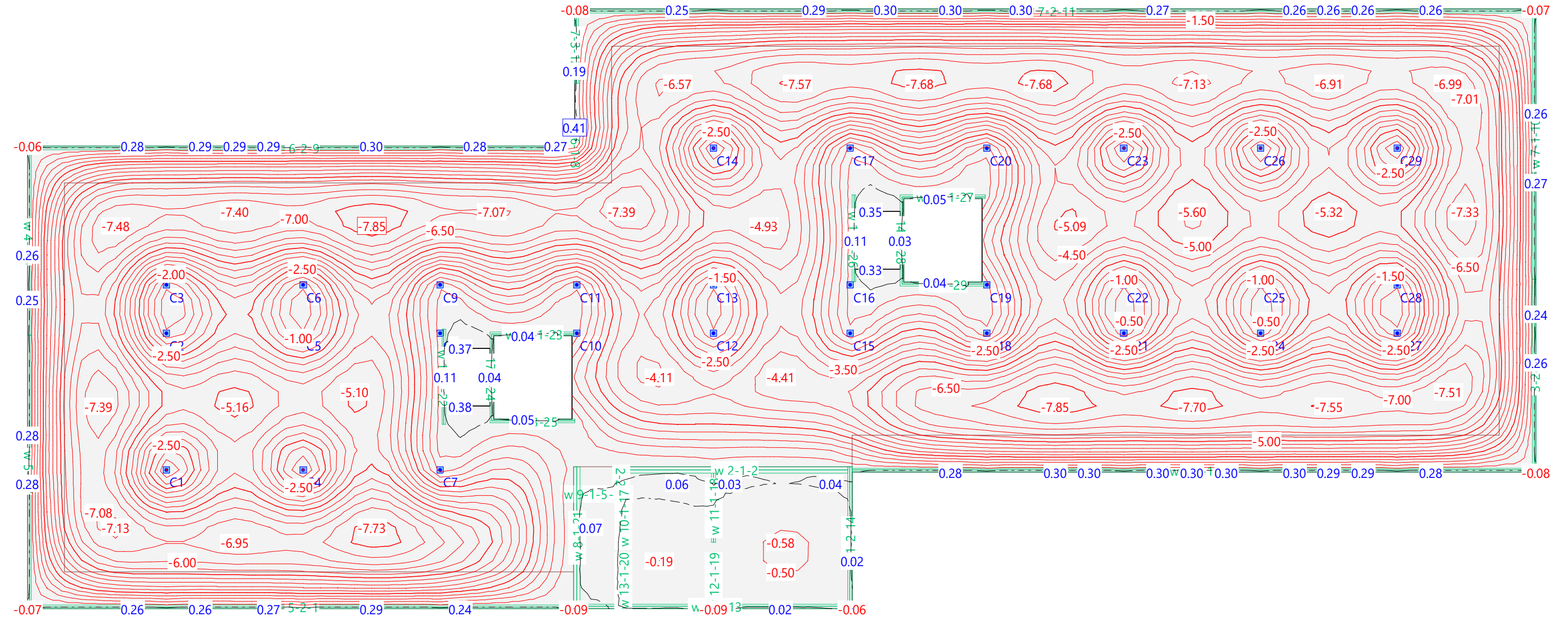


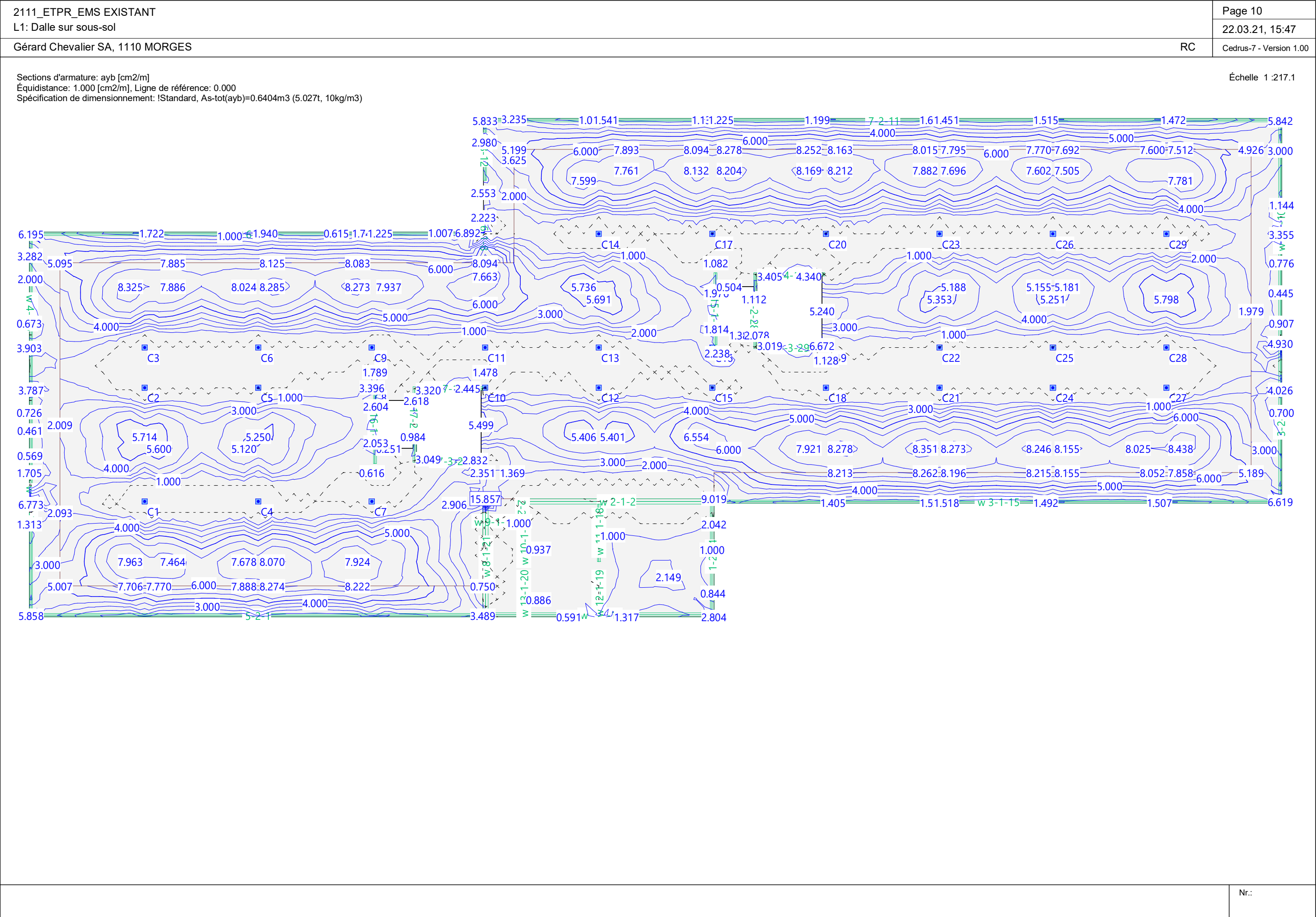


Gérard Chevalier SA, 1110 MORGES

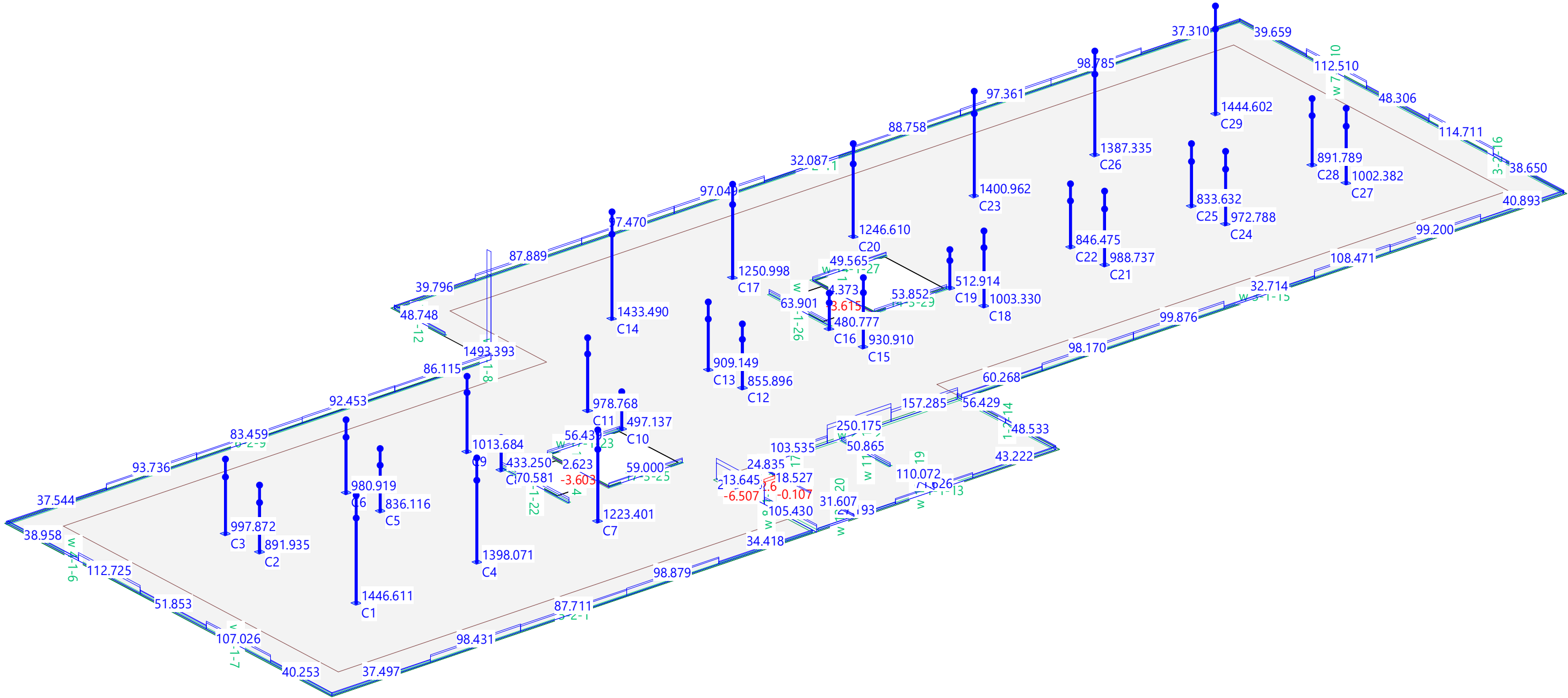
Enveloppe des flèches: Minima [mm], Équidistance: 0.50 [mm], Ligne de référence: 0.00
Spécification val.lim.: !ELS(fréquente)

Échelle 1 :216.8

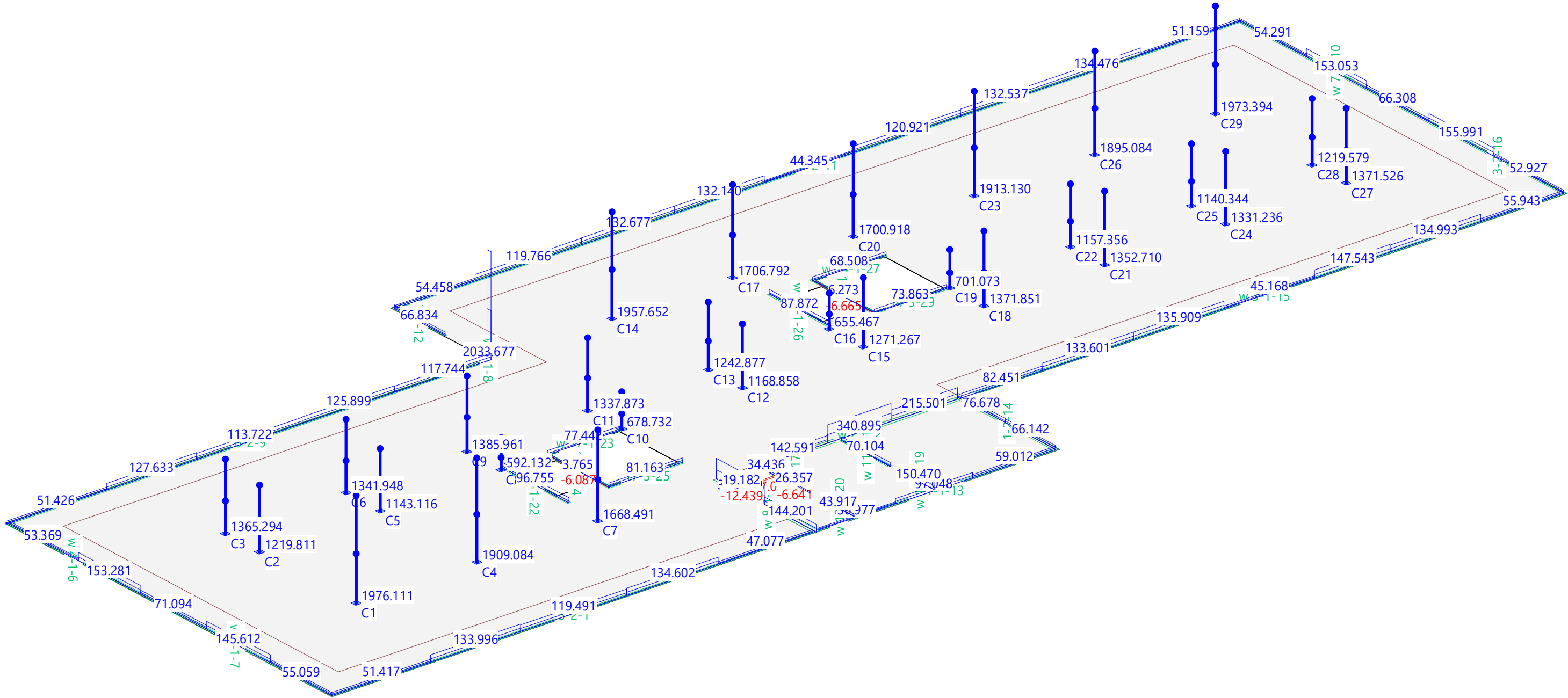


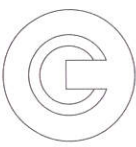


Enveloppe des réactions Parois et colonnes: Spécification val.lim.: !ELS(rare)
Réactions des parois par segment, Annotation: Colonnes: [kN], Parois: [kN/m]

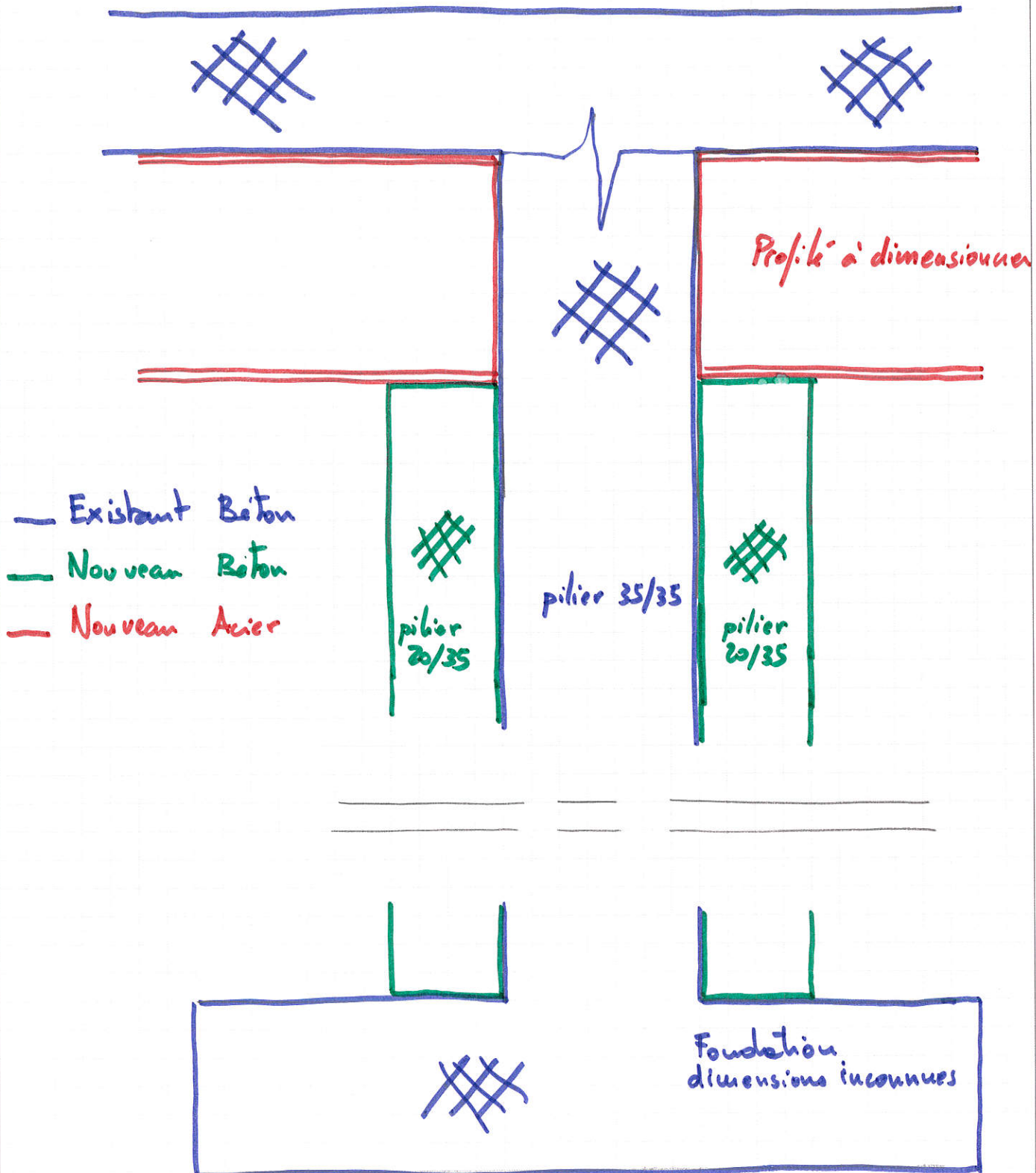


Enveloppe des réactions Parois et colonnes: Spécification val.lim.: !ELU
Réactions des parois par segment, Annotation: Colonnes: [kN], Parois: [kN/m]





Variante 2 : Renforcement avec sommiers métalliques



Échelle 1 :222.1

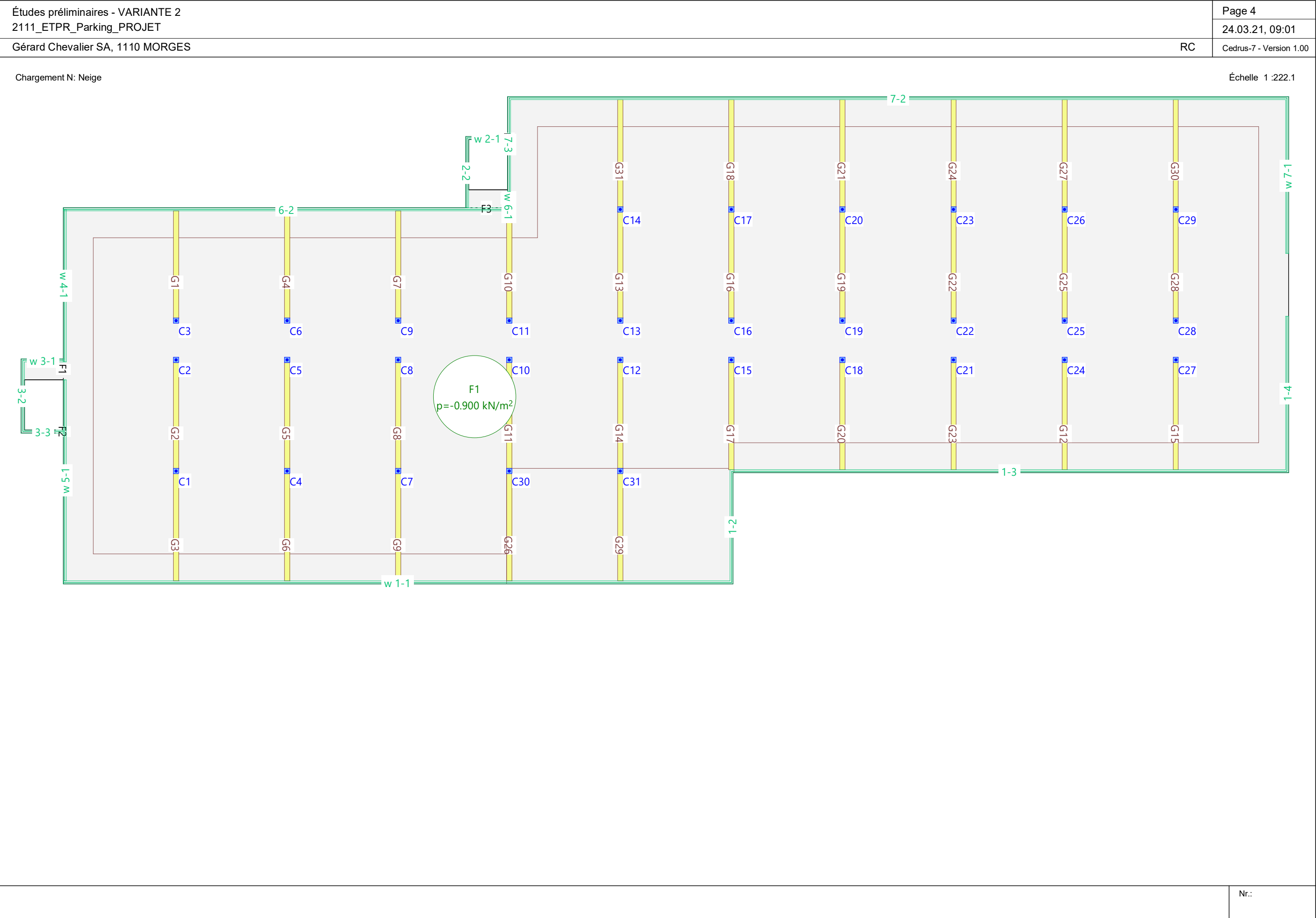


The diagram is a structural floor plan of a building. It features a grid of columns labeled C1 through C31 and beams labeled G1 through G31. A central circular area is labeled 'F1' with a load 'p=-4.200 kN/m²'. A red circle labeled 'R1' with a radius 'a=10.0 m/s²' is located near the center. The plan includes various section lines (1-1, 2-1, 3-1, 4-1, 5-1, 6-1, 7-1, 1-2, 2-2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2, 7-2) and a scale bar at the bottom left.

Gen-Echi CU: Charges Utiles

Échelle 1 :222.1

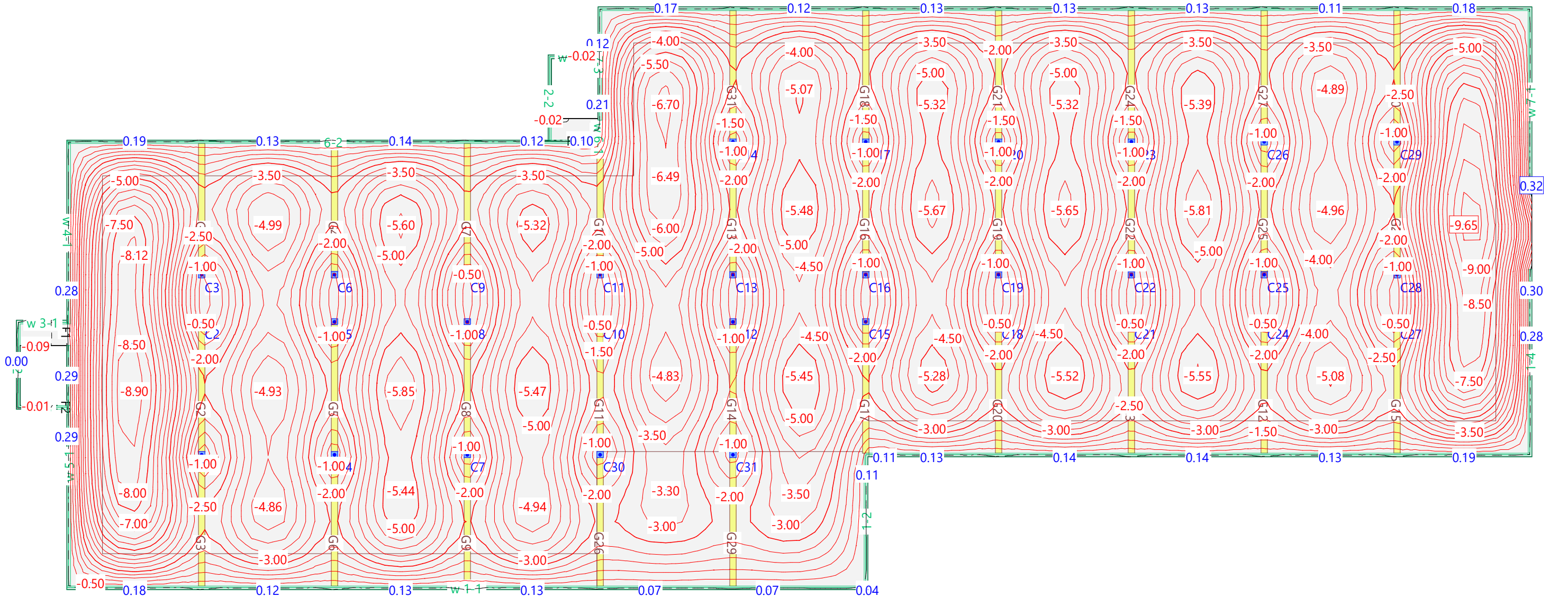
[illegible]



Nr.:

Enveloppe des flèches: Minima [mm], Équidistance: 0.50 [mm], Ligne de référence: 0.00
Spécification val.lim.: IELS(fréquente)

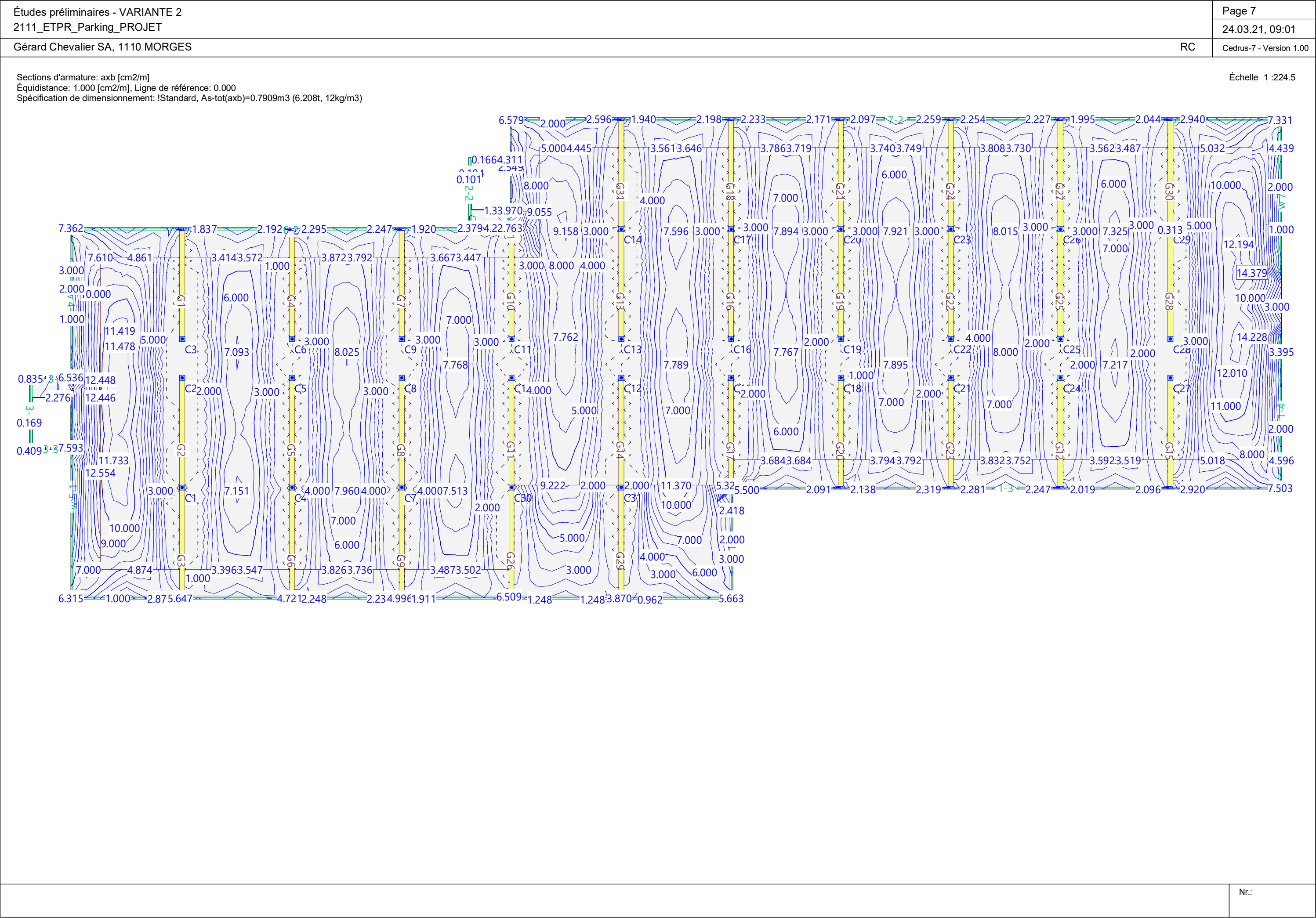
Échelle 1 :223.5





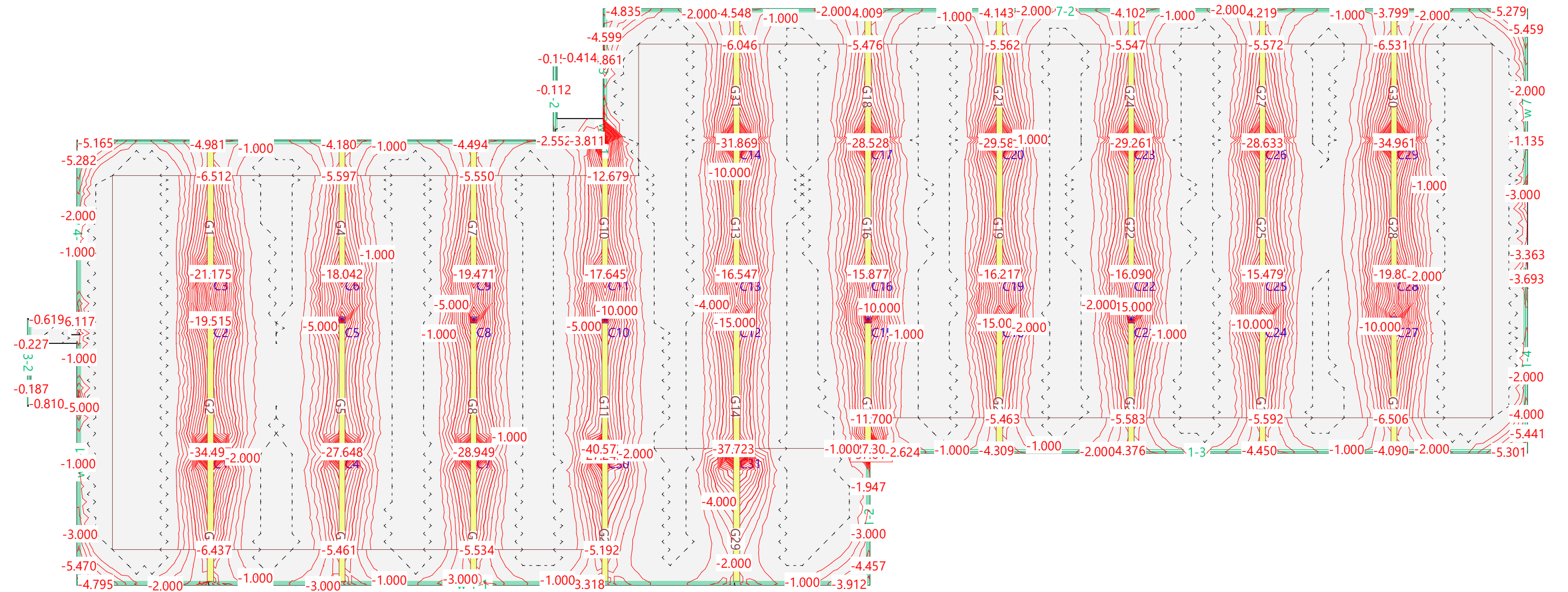
Nr.:

R:\2111\07 - Dimensionnement\01 - Prédimensionnement\ETUDES PRELIMINAIRES\2111_ETPR_Parking_PROJET_Variante 2.C7P



Sections d'armature: axl [cm2/m]
Équidistance: 1.000 [cm2/m], Ligne de référence: 0.000
Spécification de dimensionnement: !Standard, As-tot(axl)=0.4688m3 (3.680t, 7kg/m3)

Échelle 1 :224.7



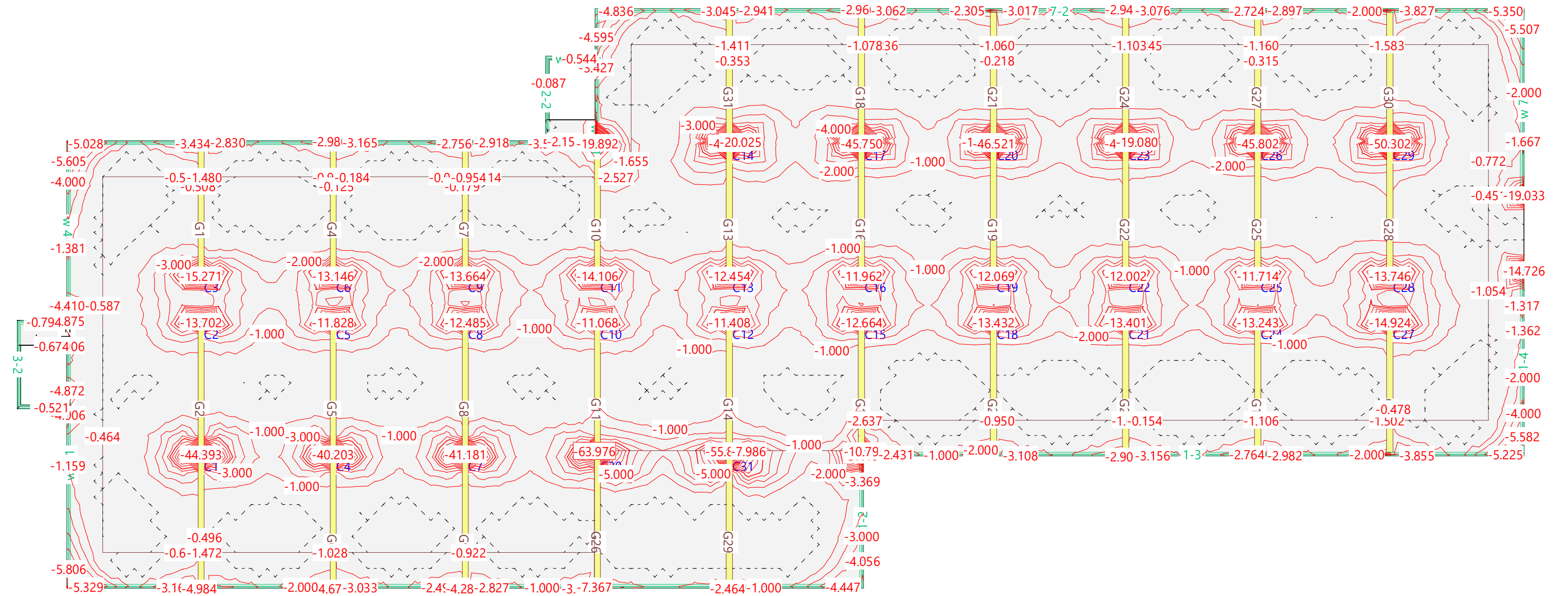
Nr.:

Sections d'armature: ayt [cm2/m]

Équidistance: 1.000 [cm2/m], Ligne de référence: 0.000

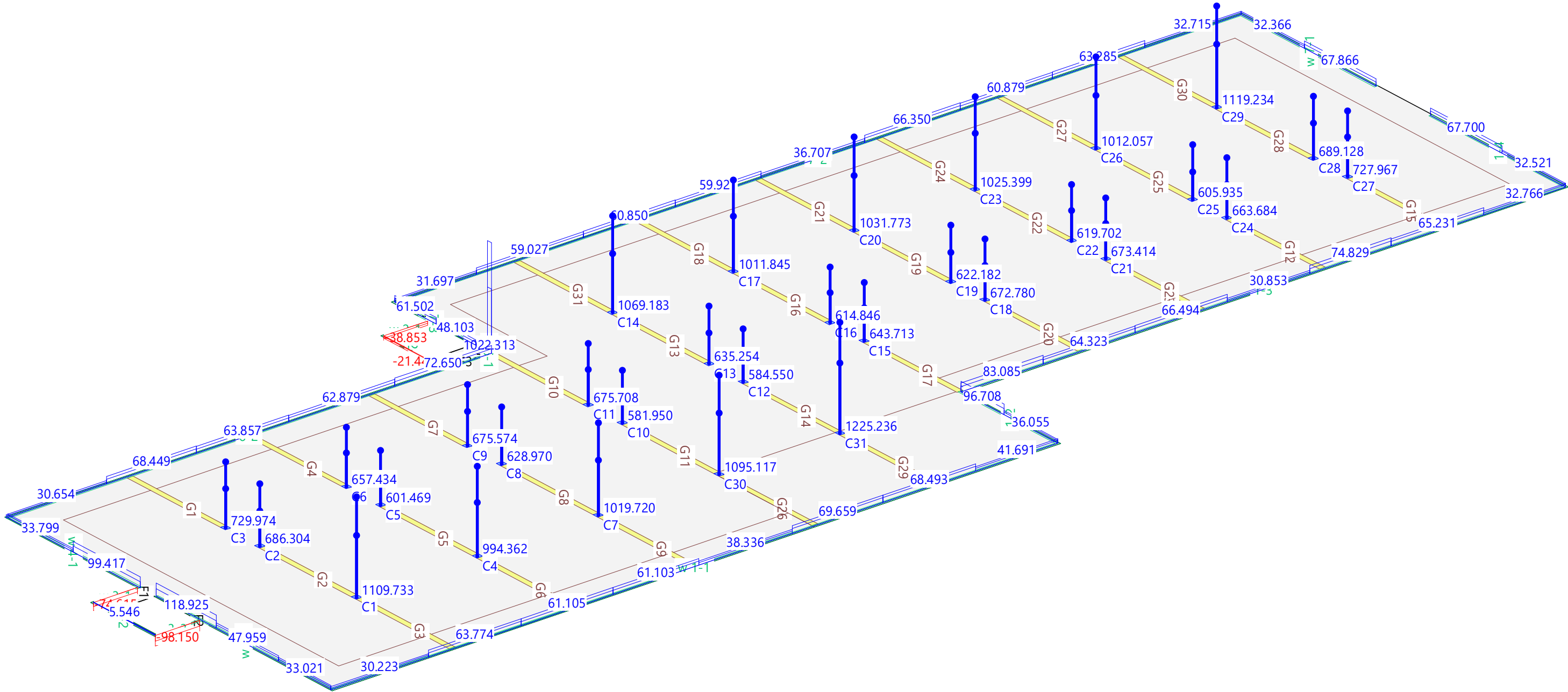
Spécification de dimensionnement: !Standard, As-tot(ayt)=0.2499m3 (1.962t, 4kg/m3)

Échelle 1 :224.2



Nr.:

Enveloppe des réactions Parois et colonnes: Spécification val.lim.: !ELS(rare)
Réactions des parois par segment, Annotation: Colonnes: [kN], Parois: [kN/m]



VARIANTE 3 :

PARKING R-1

NORMES VSS 640291a

Parking type A
si angle 90° et F(m) min = 400 cm
> Dim. places = 265x500 cm

Circulation sens unique
> F (A et B) = 300 cm
> FK (A et B) = 340 cm

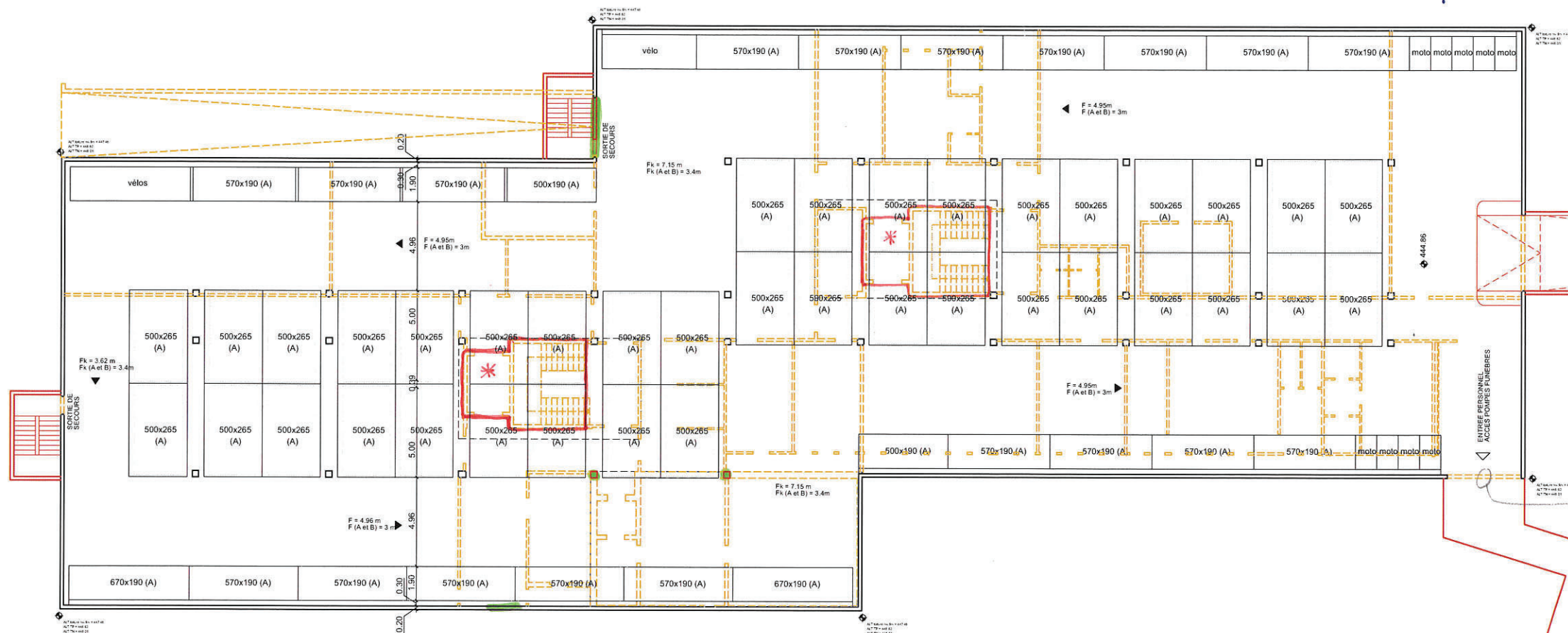
Circulation sens double
F (A et B) = 500 cm
FK (A et B) = 540 cm

DONNÉES

surface toiture = 2166 m²
> surface toiture + SS = 2193 m²

surface sol = 2120 m²
> surface sol + SS = 2525 m²

nbre places stat. voitures = 61 (-1 place /initialement)
nbre places stat. motos = 9
surf. stat. vélos = 26.2 m²



VARIANTE 4:

TN ~ 0,0

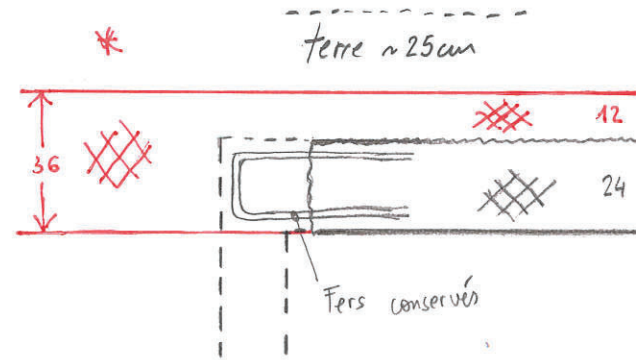
~ -0,10 terre 30 cm

30

Fers conservés

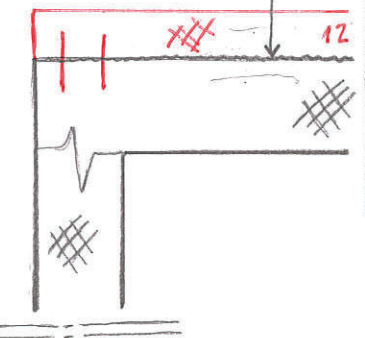
~ -3,20

ou grave

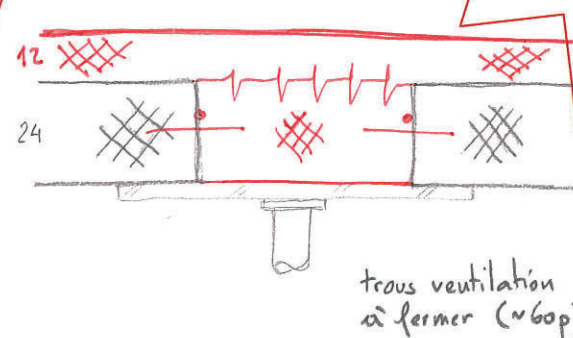


Trémies existantes

préparation de la surface (grenaillage)



Bord dalle



trous ventilation à fermer (~60p)

- Marquage parking projeté
- à construire
- à démolir
- existant

Sujet
069 FONBE 104 PLAN SOUS-SOL PARKING

COUNSON architecte ISA EPFL SIA | Rue Delafénière 14 CH-1260 Nyon | 022 362 79 48 | <http://www.counson-architecte.ch>

Situation
1880 Bex

Client

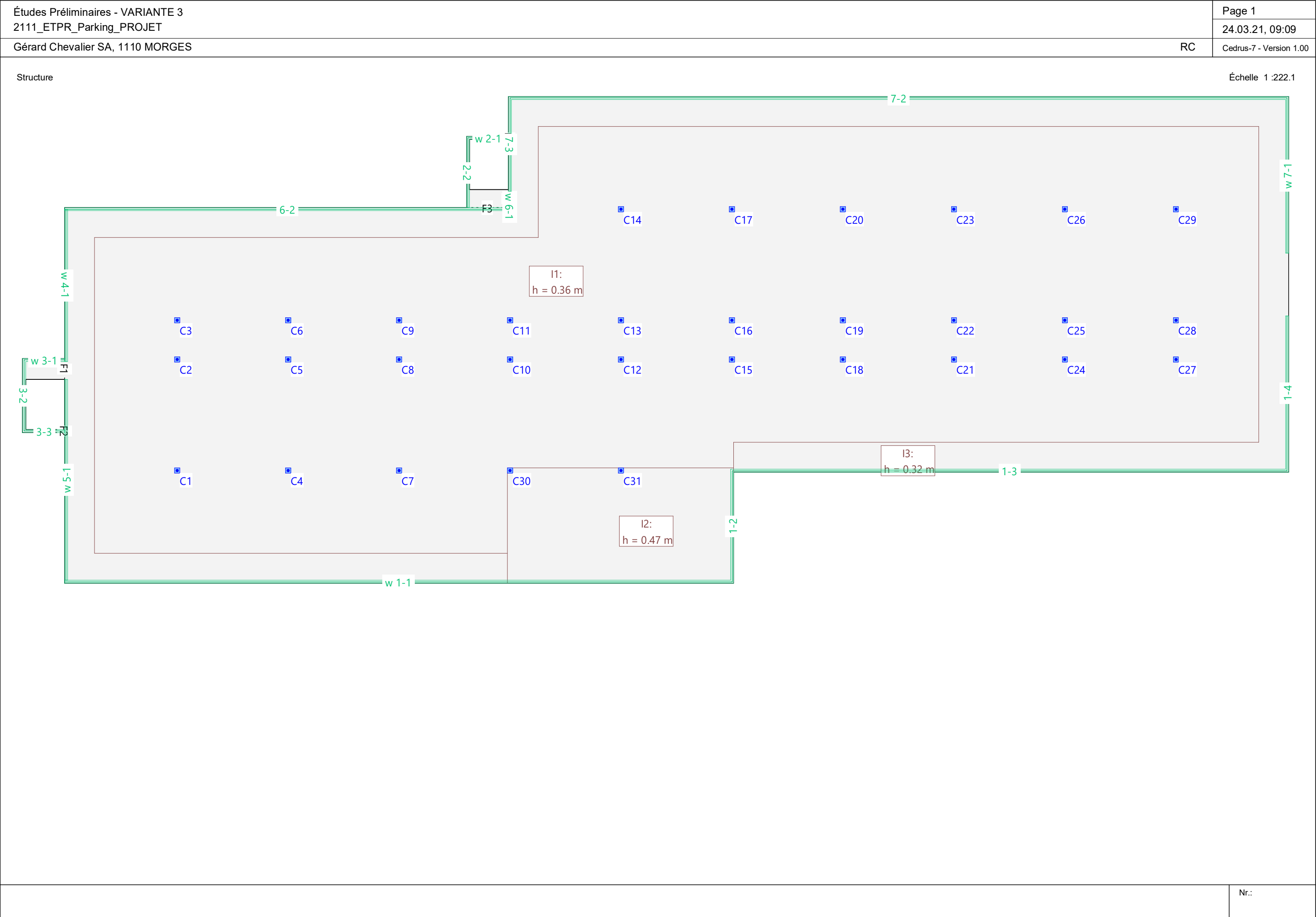
Dossier
331_AVANT-PROJET
Statut
avant-projet

Dessin
LRE
Echelle
1.300
Format
A3

Date de statut
19.06.2020
Date impression
22.02.2021

Signature Client
Signature Architecte

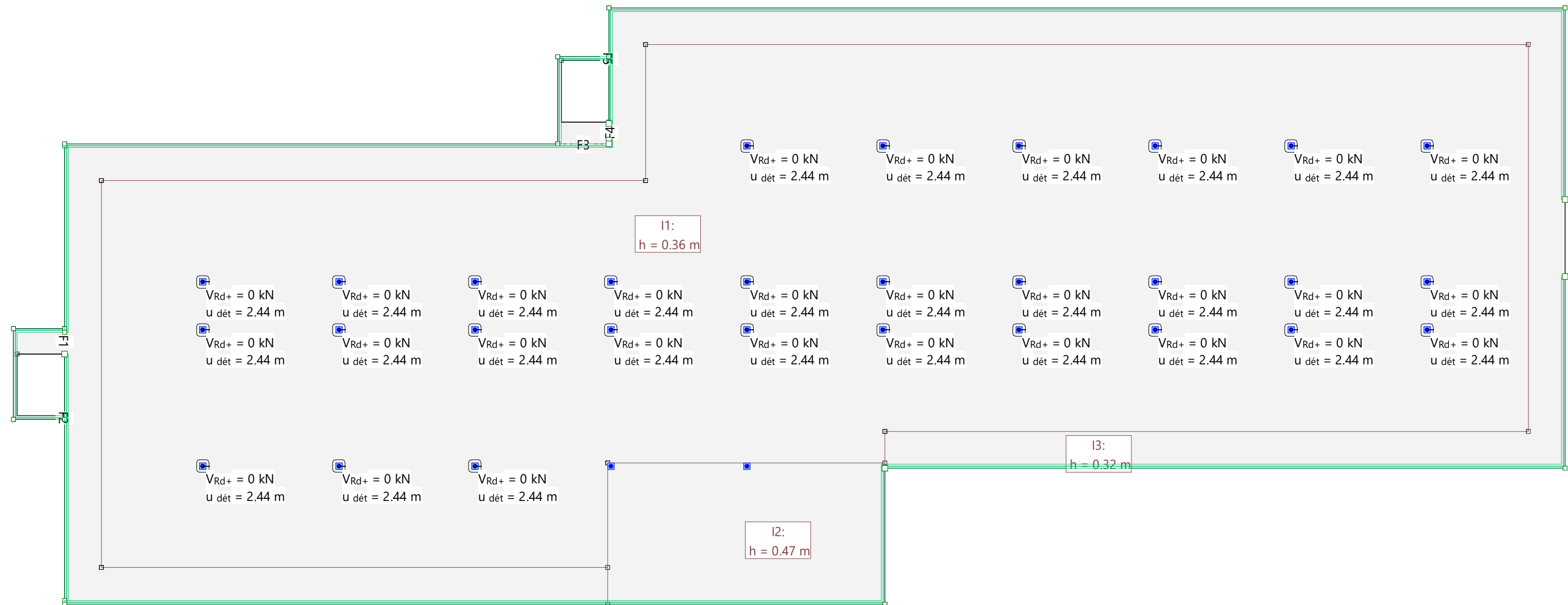
2111-GCSA
22.04.2021

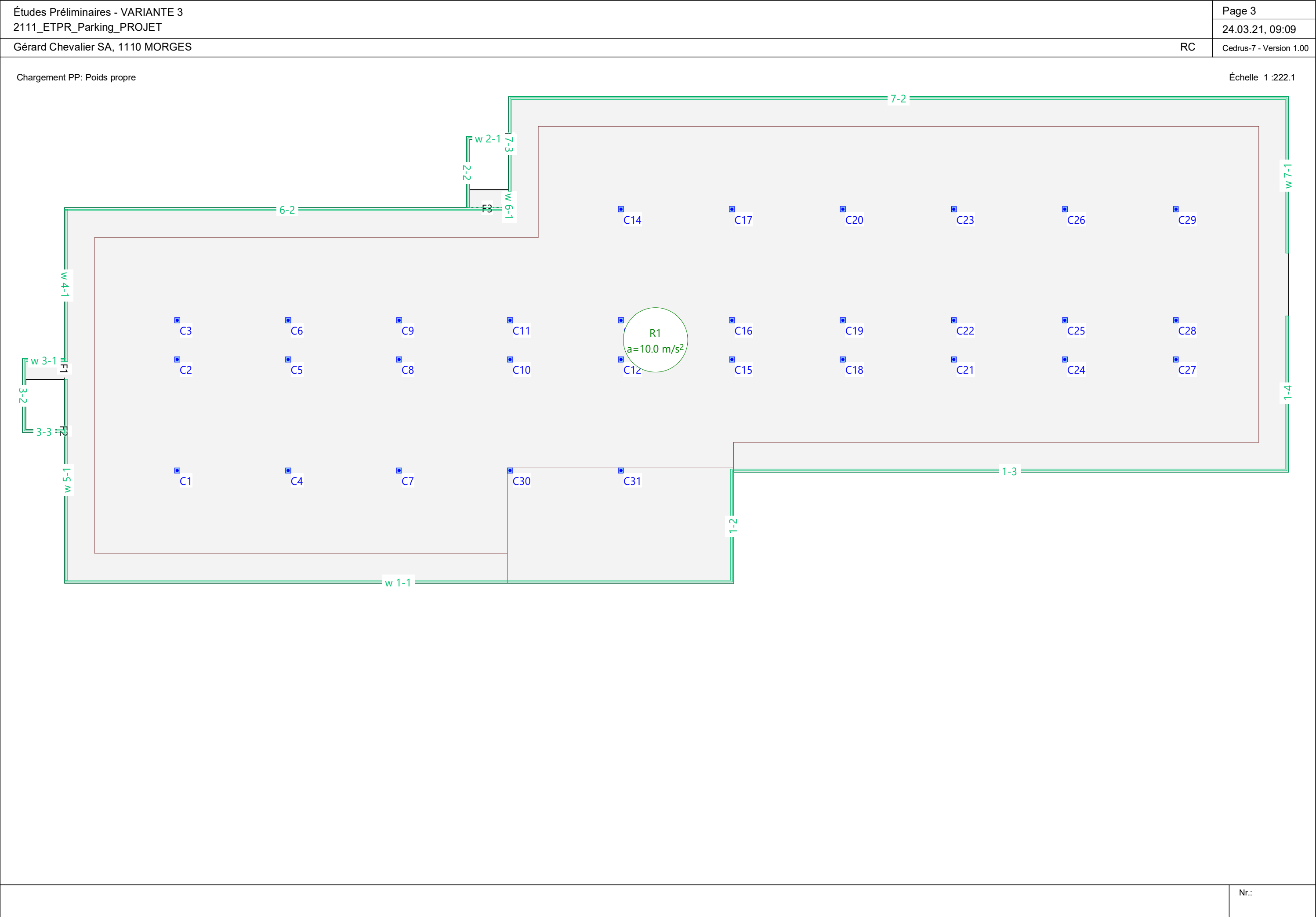


Nr.:

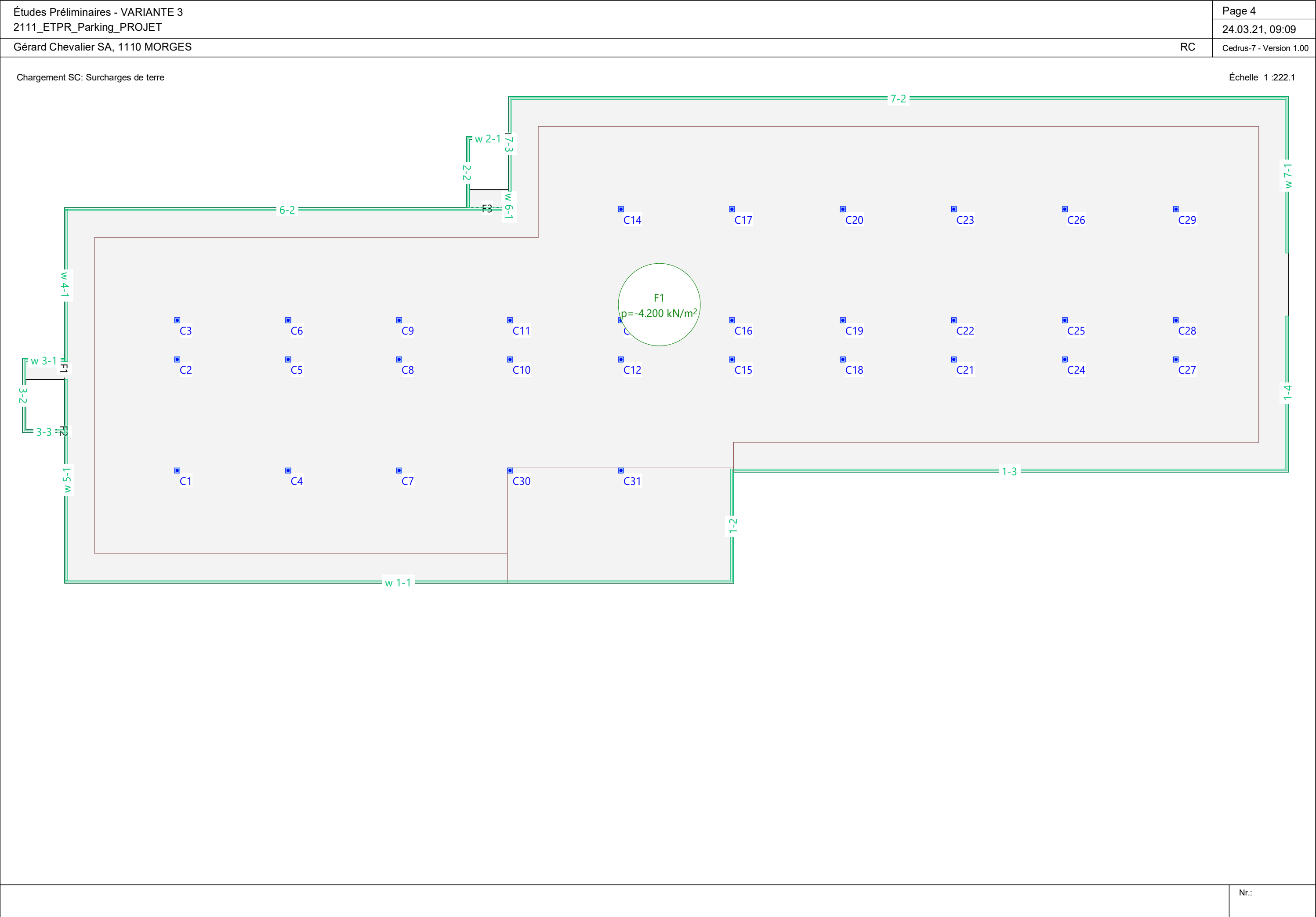
Structure

Échelle 1 :220.1





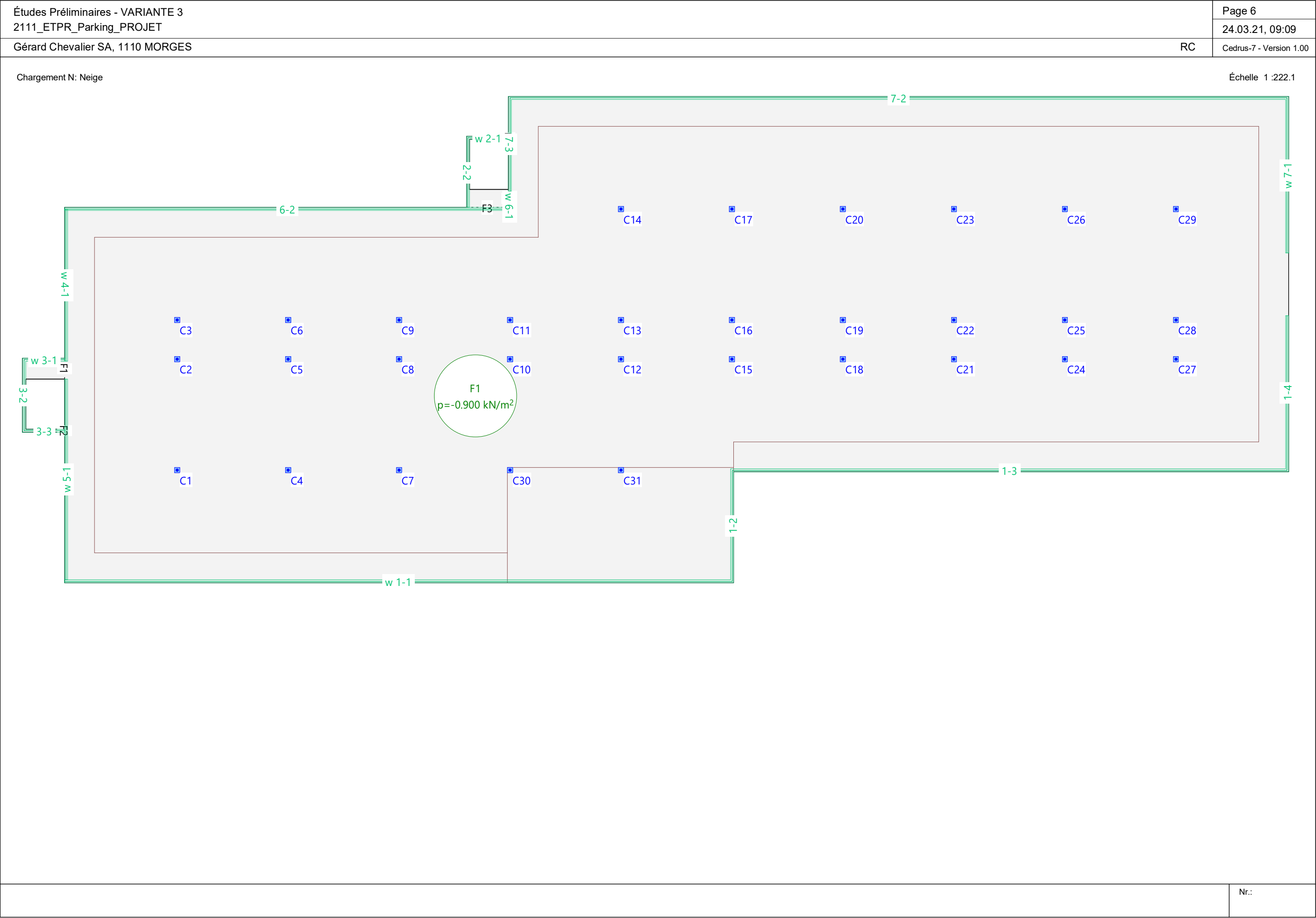
Nr.:



Gen-Echi CU: Charges Utiles

Échelle 1 :222.1

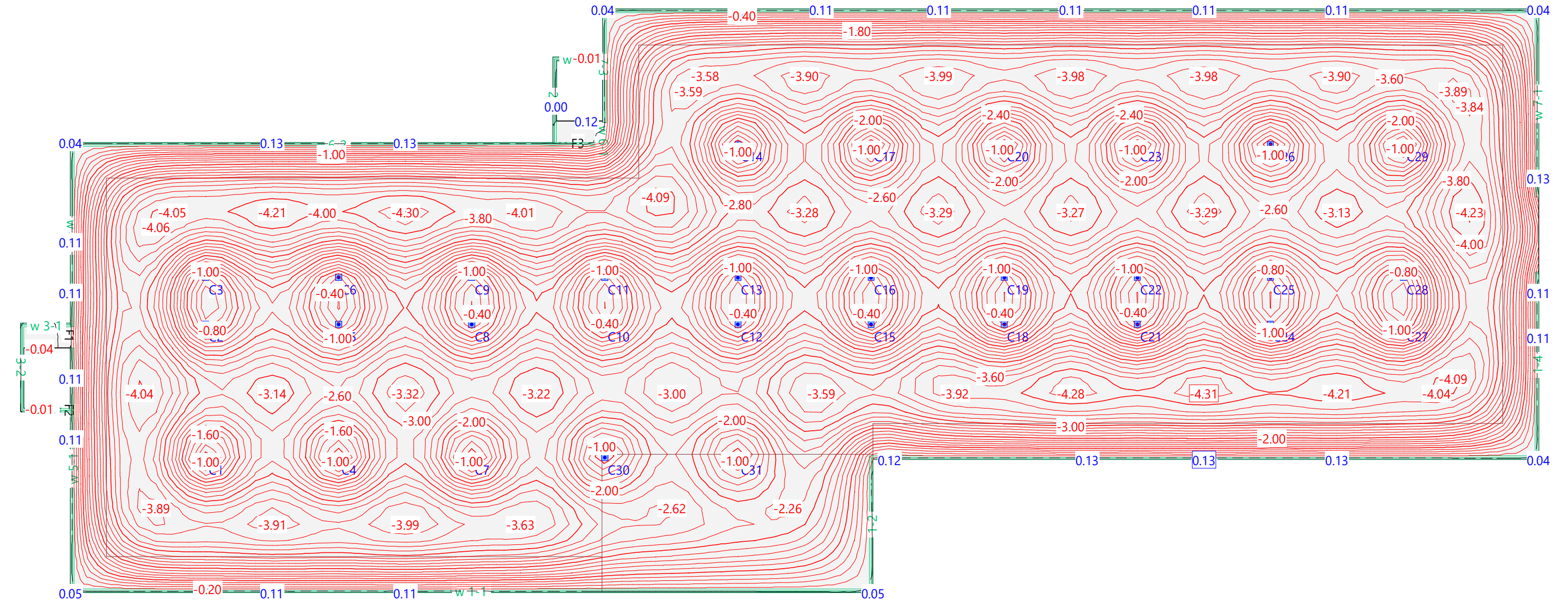
										F32 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-67.032 kN		F40 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-63.000 kN		F47 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-63.000 kN		F54 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F59 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F66 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F67 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F72 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F81 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN		F83 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-171.000 kN			
										F31 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-203.000 kN		F39 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN		F48 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN																	
																F53 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F58 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F64 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F71 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F73 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F80 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN		F86 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-171.000 kN			
										F4 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F6 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F12 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F19 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F21 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F27 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F36 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F41 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F46 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN					
										F5 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F9 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F11 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F20 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F24 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F30 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F35 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F42 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F50 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN					
										F1 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-195.000 kN		F7 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F14 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F17 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F23 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F26 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F33 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F44 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F45 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN					
										F3 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F8 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F13 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F16 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F25 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F28 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F37 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F38 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F49 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN					
										F2 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F10 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F15 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F18 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F22 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F29 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F34 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F43 p=-5.000 kN/m p _{tot} =-125.000 kN		F51 p=-5.000 kN/m² p _{tot} =-125.000 kN					

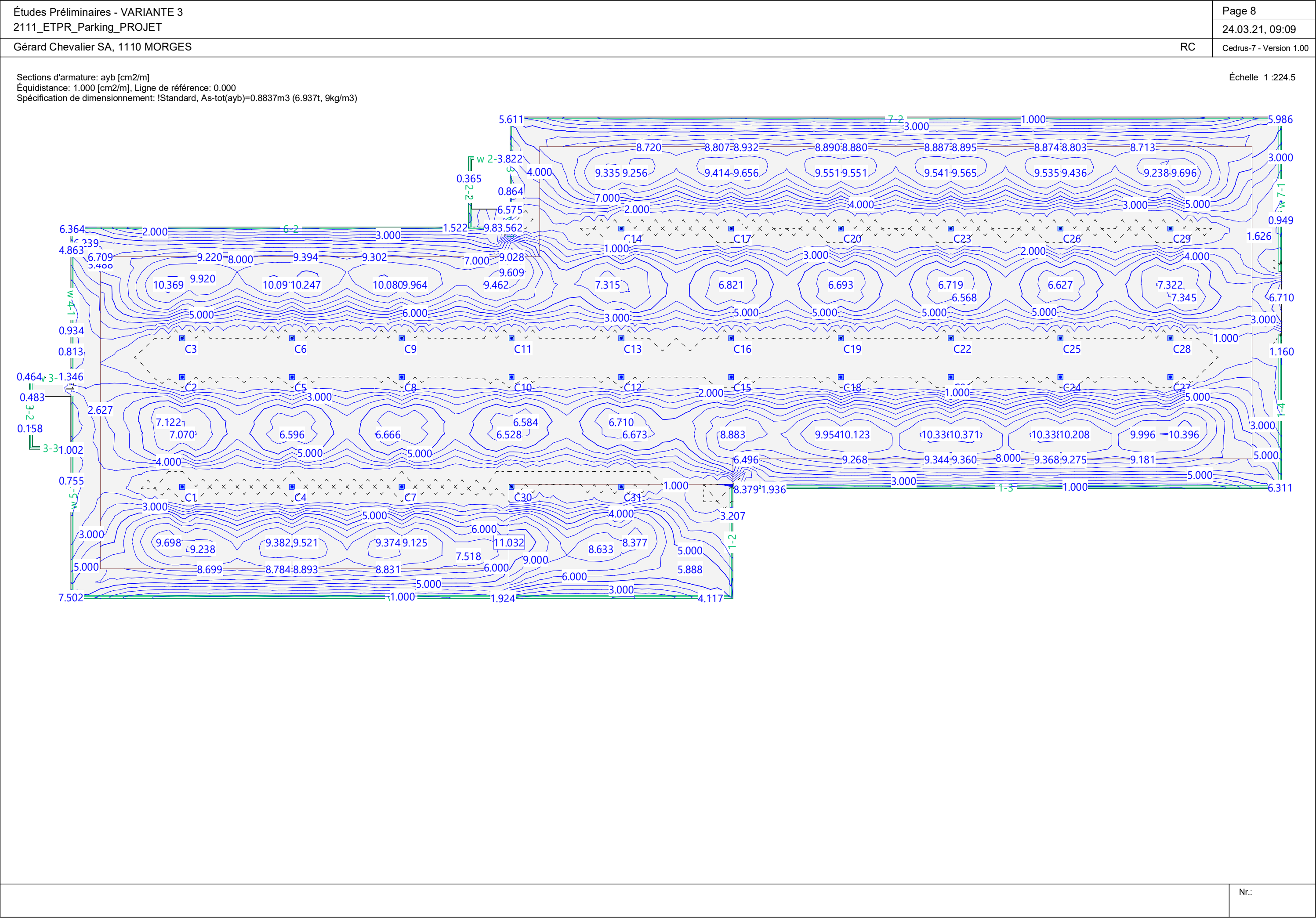


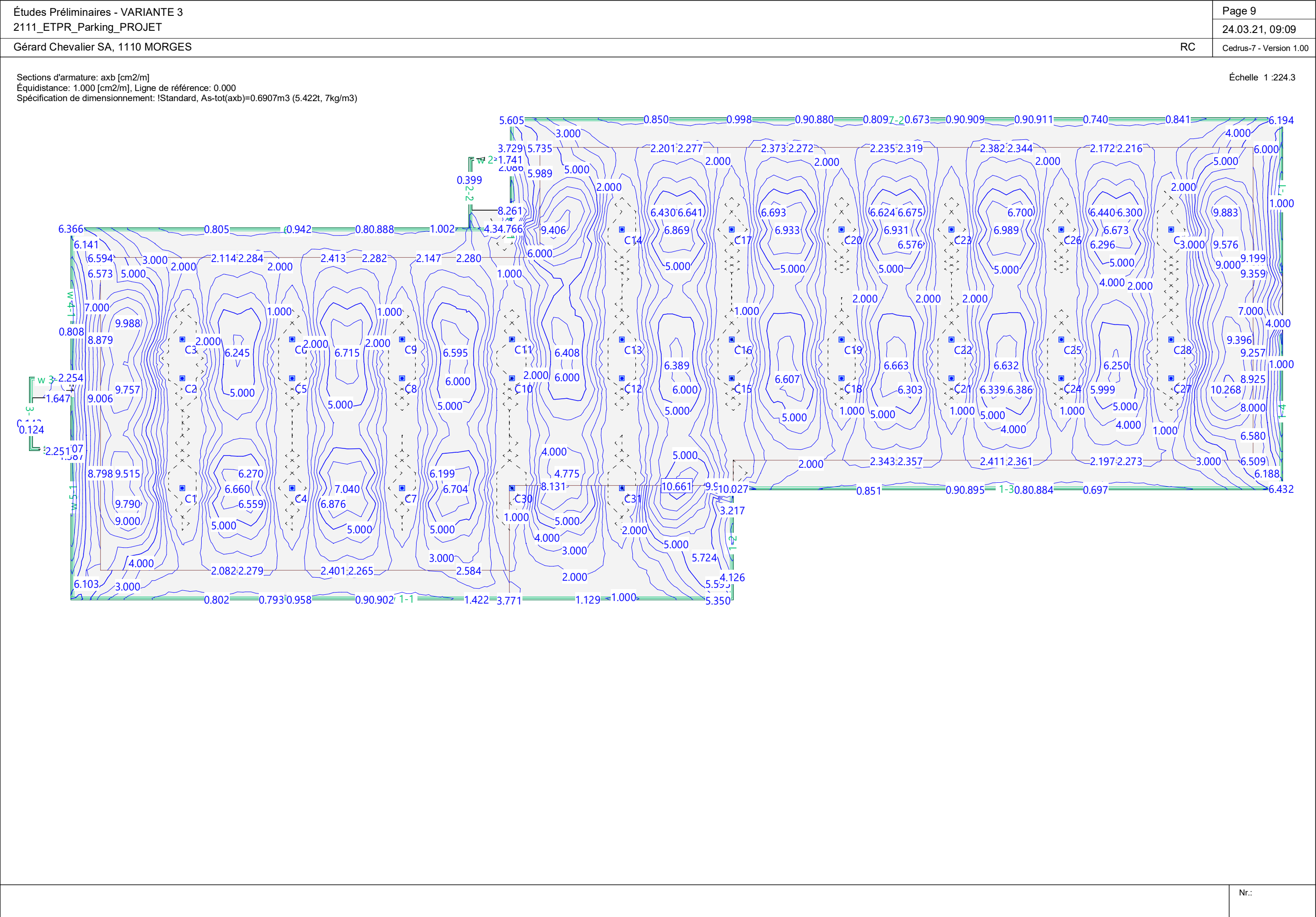
Nr.:

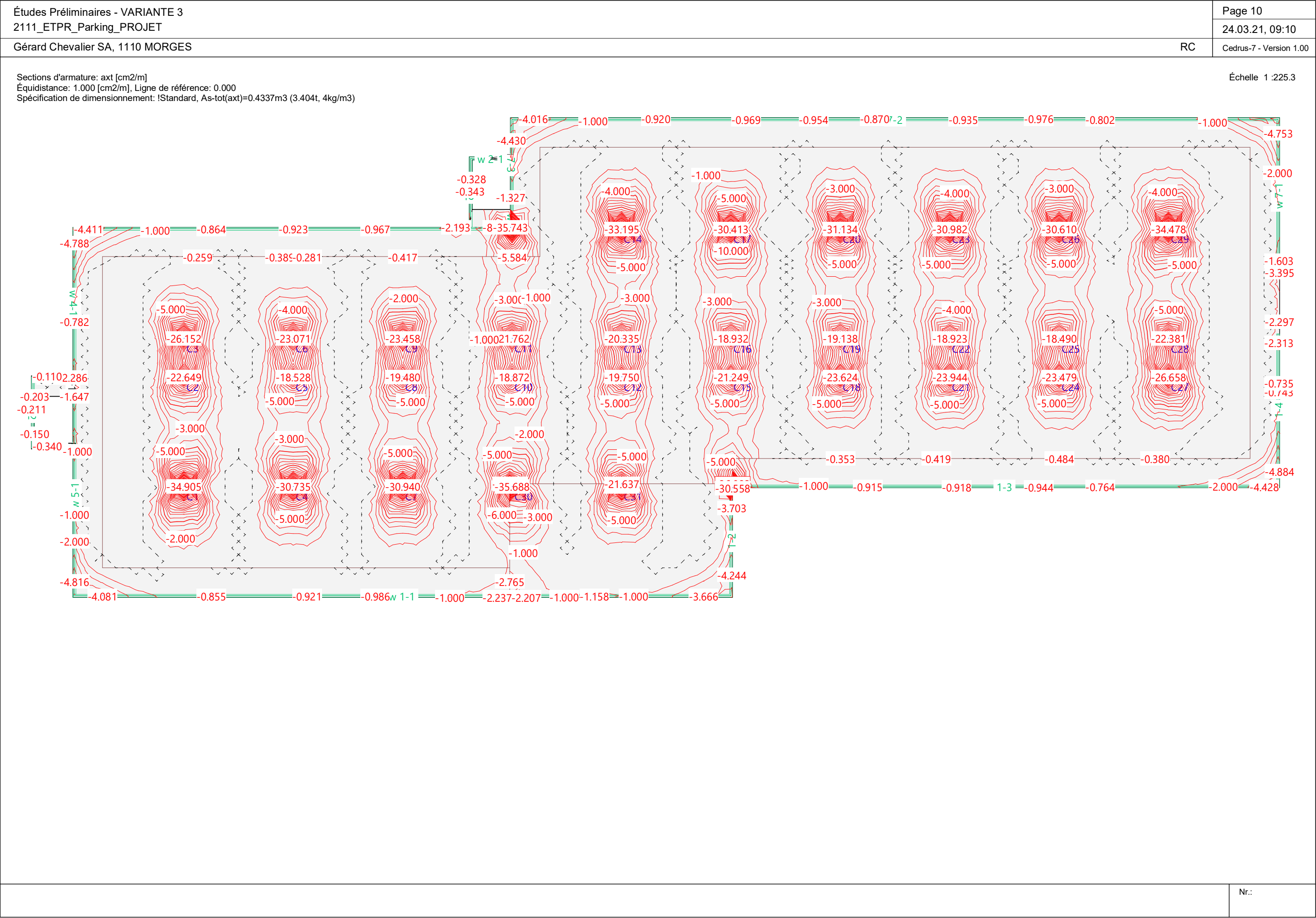
Enveloppe des flèches: Minima [mm], Équidistance: 0.20 [mm], Ligne de référence: 0.00
Spécification val.lim.: !ELS(fréquente)

Échelle 1 :222.8



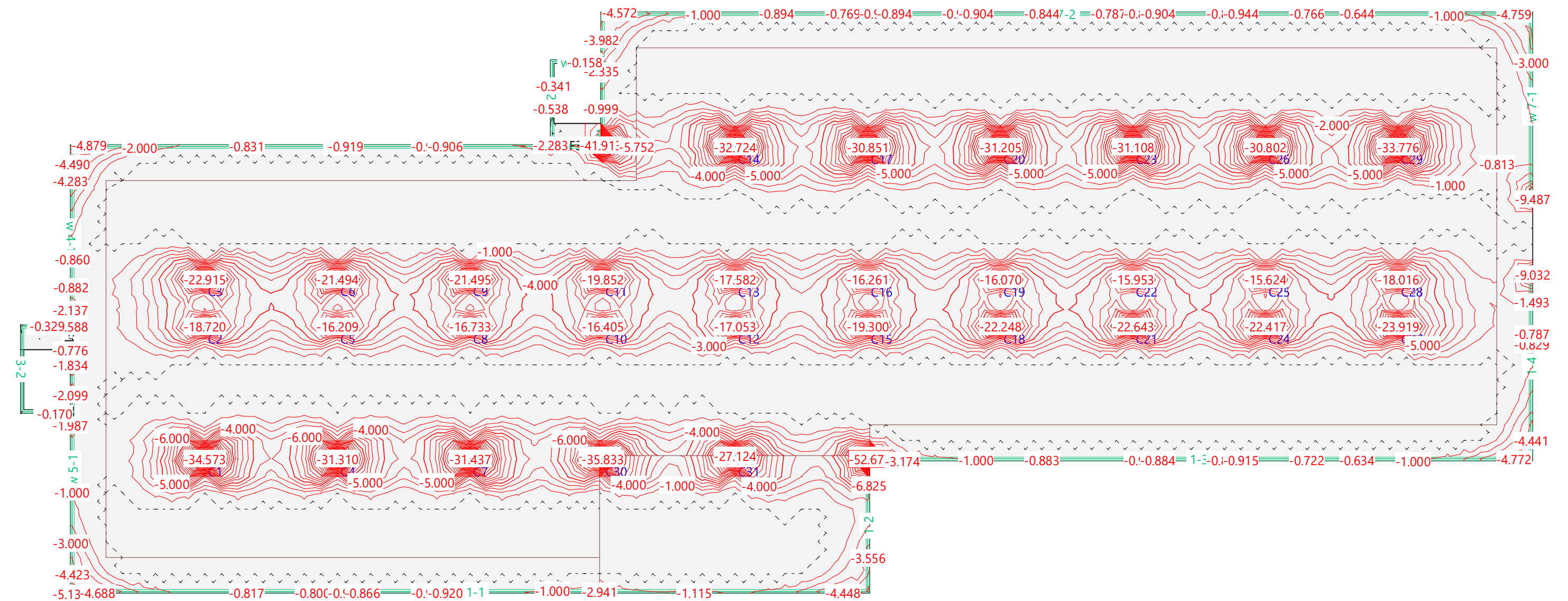






Nr.:

Échelle 1 :223.7



pour la spécification des enveloppes !ELU

Id	Type	I Réac [m]	V _{Réac} [kN]	V _{Charge} [kN]		V _d [kN]	V _{Rd} [kN]	V _{Rd-e} [kN]	NA	Contrôle
C1	Cln		1804.441	-11.340		1793.101	724.466	724.466	2	V _d >V _{Rd}
C2	Cln		1057.459	-11.340		1046.119	1080.681	1067.969	2	ok
C3	Cln		1274.702	-11.340		1263.362	956.948	956.948	2	V _d >V _{Rd}
C4	Cln		1671.927	-11.340		1660.588	774.563	774.563	2	V _d >V _{Rd}
C5	Cln		920.019	-11.340		908.679	1168.647	1067.943	2	ok
C6	Cln		1215.109	-11.340		1203.769	989.066	989.066	2	V _d >V _{Rd}
C7	Cln		1675.272	-11.340		1663.932	773.239	773.239	2	V _d >V _{Rd}
C8	Cln		953.718	-11.340		942.378	1146.379	1067.874	2	ok
C9	Cln		1215.256	-11.340		1203.917	988.985	988.985	2	V _d >V _{Rd}
C10	Cln		936.056	-11.340		924.716	1157.994	1067.910	2	ok
C11	Cln		1148.538	-11.340		1137.198	1026.558	1026.558	2	V _d >V _{Rd}
C12	Cln		982.930	-11.340		971.590	1127.442	1067.950	2	ok
C13	Cln		1031.282	-11.340		1019.943	1096.850	1067.895	2	ok
C14	Cln		1756.089	-11.340		1744.749	742.195	742.195	2	V _d >V _{Rd}
C15	Cln		1097.829	-11.340		1086.489	1056.284	1056.284	2	V _d >V _{Rd}
C16	Cln		971.537	-11.340		960.197	1134.787	1067.989	2	ok
C17	Cln		1680.545	-11.340		1669.205	771.158	771.158	2	V _d >V _{Rd}
C18	Cln		1209.968	-11.340		1198.628	991.901	991.901	2	V _d >V _{Rd}
C19	Cln		948.543	-11.340		937.203	1149.769	1067.885	2	ok

Études Préliminaires - VARIANTE 3 2111_ETPR_Parking_PROJET										Page 12	
										24.03.21, 09:10	
Gérard Chevalier SA, 1110 MORGES										RC	Cedrus-7 - Version 1.00

Enveloppe des réactions Parois et colonnes: Spécification val.lim.: !ELS(rare)
Réactions des parois par segment, Annotation: Colonnes: [kN], Parois: [kN/m]

