

URSSAF

3 rue Gaëtan Rondeau
44933 Nantes Cedex 9

Diagnostic pour carottage
nervures plancher courant
URSSAF Nantes
3 rue Gaëtan Rondeau
44933 Nantes Cedex 9

Référence affaire		24024.1	
Indice	Date	Rédacteur	Modification
0	17/04/2024	AP	1 ^{er} diffusion
A	23/05/2024	AP	Mise à jour suite à la mission ferrosan

SOMMAIRE

1.	Rappel de la mission	3
2.	Observations structurelles	4
2.1.	Constitution du bâtiment dans les niveaux :	4
2.2.	Composition des planchers des niveaux courants (hors planchers en toiture) :	6
3.	Conclusion sur la nécessité ou non de conserver les nervures secondaires :	8
4.	MISSION FERROSCAN (22-05-2024) :	9
4.1.	Principe de la détection des armatures par FERROSCAN :	9
4.2.	Epure des aciers observés sur les nervures secondaires	10
4.3.	Conclusion et dispositions à prendre en compte	11

1. RAPPEL DE LA MISSION



L'étude porte sur les éléments structuels d'un plancher courant du bâtiment URSSAF à Nantes. Pour des raisons de réaménagement des locaux de ce bâtiment, le client souhaite connaître les possibilités de modification structurelle de certaines nervures de plancher courant (nervures surlignées en jaune ci-dessous).

Par conséquent, l'étude de ce diagnostic visuel consiste à repérer visuellement les nervures d'un plancher courant (niveau R+7 visité), et conclure sur la nécessité ou non de conserver les nervures secondaires surlignées en jaune sur l'extrait de plan ci-dessous :

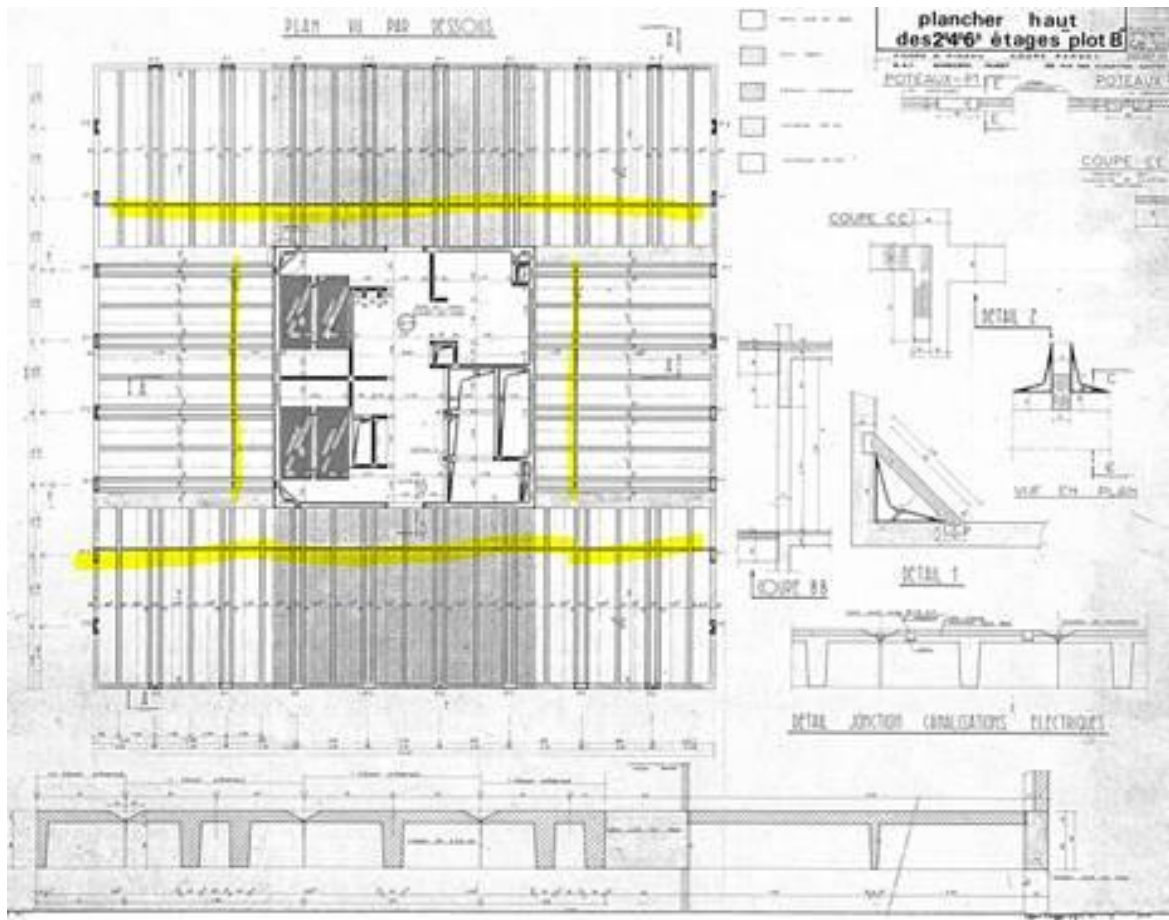


Figure 1 – Vue en plan d'un niveau courant indiquant les nervures à étudier

2. OBSERVATIONS STRUCTURELLES

2.1. Constitution du bâtiment dans les niveaux :

Le bâtiment est en R+8, construit dans les années 1976-1978 (information issue du client, via les plans d'exécution des niveaux courant de l'existant). Le bâtiment est composé d'une structure verticale en béton armé avec des poteaux et linteaux en façades, et d'un noyau central de contreventement avec voiles béton armé (murs agglos ponctuellement).

Pour la structure horizontale, la composition des planchers existants intérieurs est en béton armé préfabriqué avec nervures selon les plans existants des niveaux 2 à 7 (voir figure 2). Au dernier niveau, nous n'avons pas d'informations, mais il est probable que ce système de plancher soit similaire en toiture.

Enfin, sous ces niveaux en RDC & R+1, la structure est conçue en porte-à faux, via un plancher de transfert en béton armé, pour créer un décroché de l'ensemble des façades des niveaux supérieurs. Néanmoins, ces niveaux RDC & R+1 ne font pas l'objet de notre mission dans la suite de l'étude.

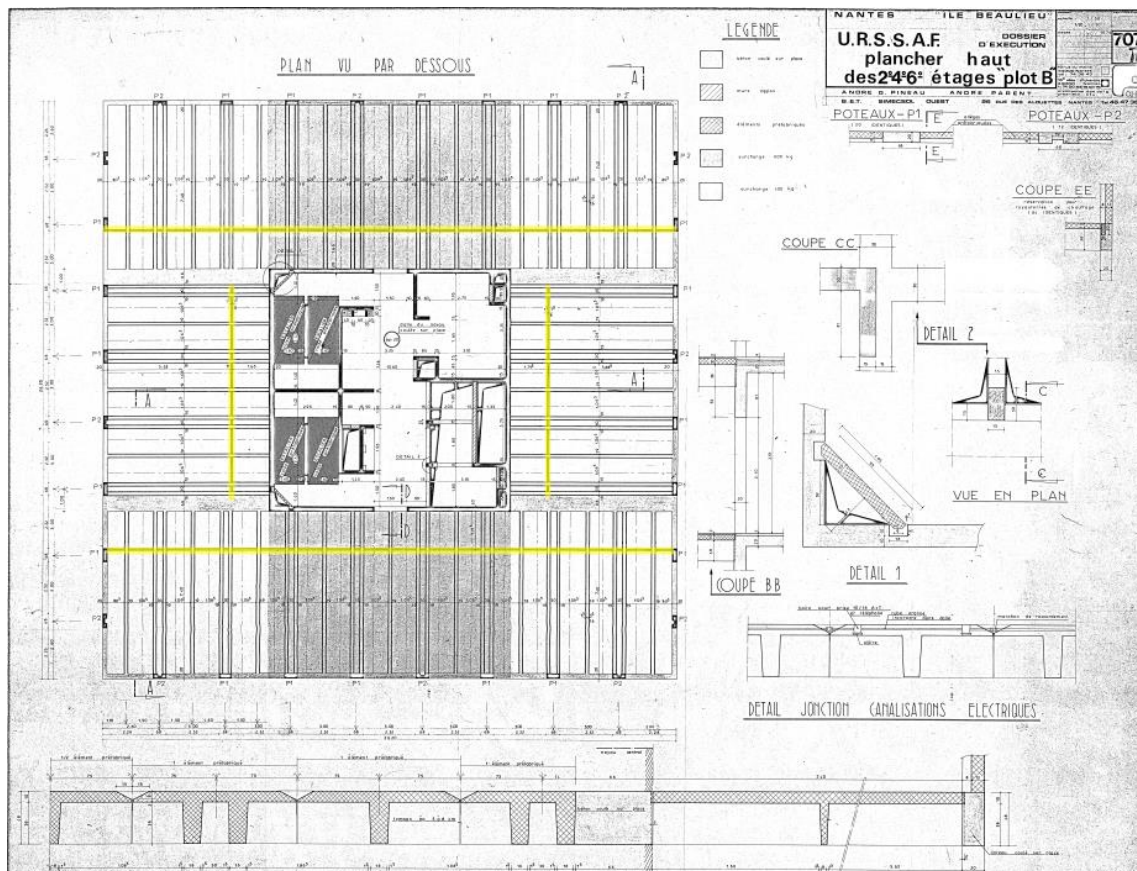
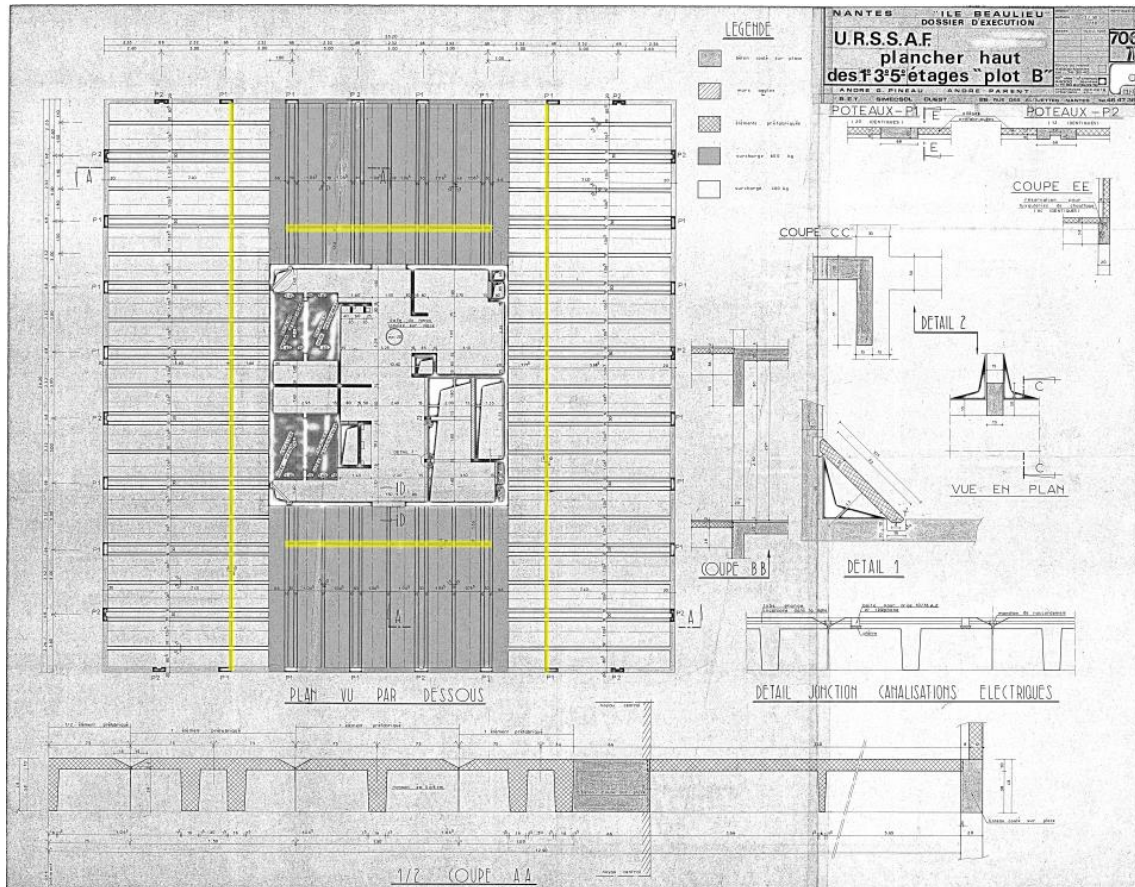


Figure 2 – Plans d'exécution des niveaux courants

2.2. Composition des planchers des niveaux courants (hors planchers en toiture) :

Les planchers existants des niveaux courants (voir les 2 plans de la figure 2) sont en béton armé préfabriqués avec nervures. Dans ce système, le plancher de 10 cm d'épaisseur repose sur des nervures principales 16x48ht espacées tous les 106.5cm maxi (voir figure 3), permettant ainsi de franchir des portées de 740cm maxi pour reporter les charges sur les façades, ainsi que sur les voiles béton armé du noyau central.

La particularité de ce système de plancher réside dans le fait qu'il permet des portées élevées, car les nervures sont calculées comme des poutres de section en T. De plus, l'avantage de ce type de planchers est la réduction du poids propre.

Pour des raisons de descente de charges, le bâtiment est conçu de telle sorte que les planchers changent de sens de portée un niveau sur deux (voir les 2 plans de la figure 2), afin d'obtenir un chargement symétrique en pied de bâtiment.

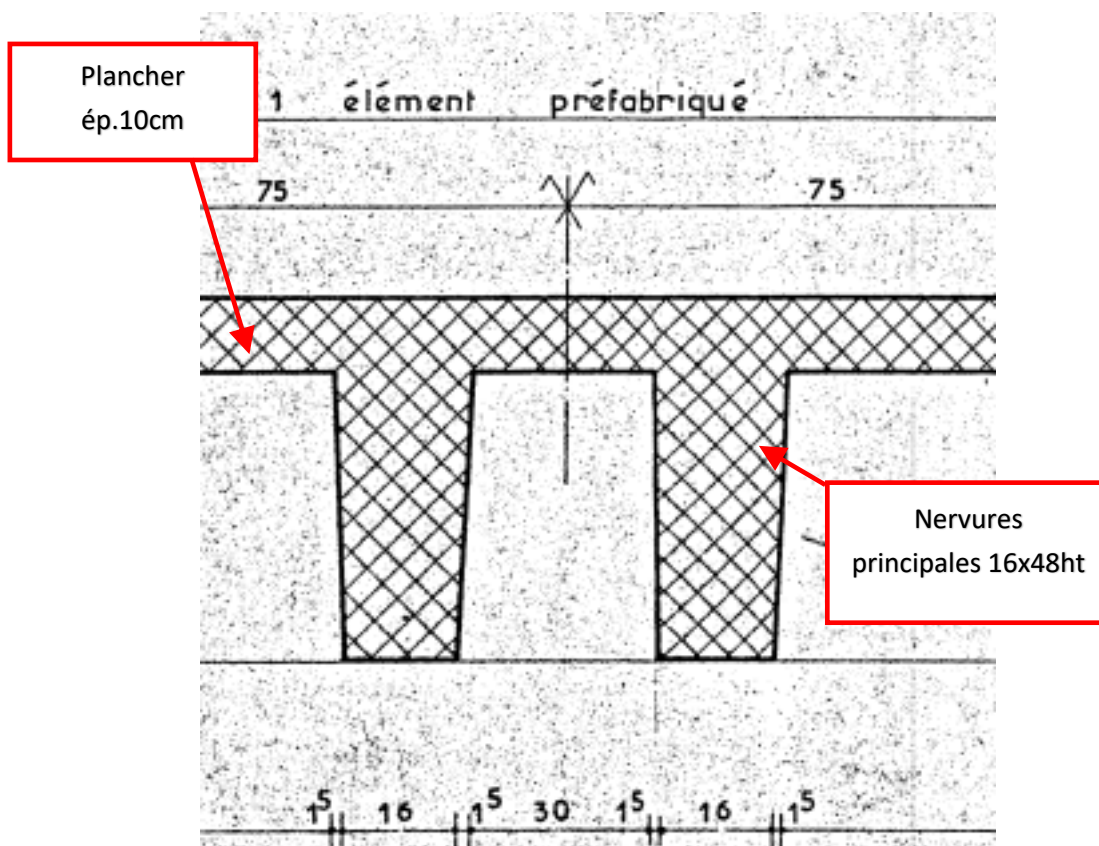


Figure 3 – Coupe de principe du plancher nervuré et des nervures principales

Par ailleurs, des nervures secondaires plus minces 8x48ht (voir figure 4) sont disposées perpendiculairement aux nervures principales (voir nervures surlignées en jaune sur les 2 plans précédents de la figure 2)

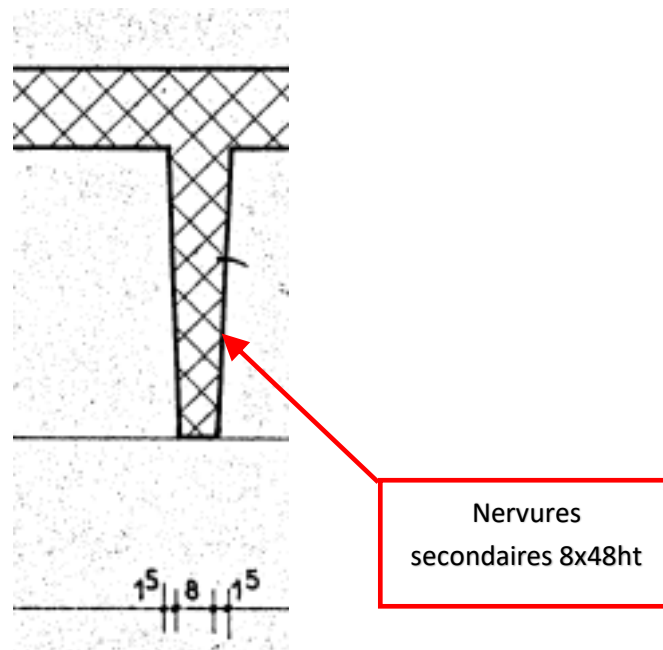


Figure 4 – Coupe de principe des nervures secondaires

Pour la stabilité générale de ce type de plancher, ces nervures secondaires permettent de maintenir latéralement les nervures principales. En effet, la portée élevée des nervures principales implique des hauteurs de nervures conséquentes, ce qui nécessite la mise en place d'un maintien latéral discontinu (appelé anti-dévers) disposé à 5.63m des façades.

De plus, étant donné que ces planchers nervurés ont été préfabriqués avec la table de 10 cm d'épaisseur, les jonctions entre les éléments préfas de planchers ont été réalisées de façon à reconstituer une ossature de plancher monolithique, comme le sont les ossatures traditionnelles de béton armé. Pour cela, les nervures secondaires jouent un rôle important dans la reconstitution du monolithisme du plancher, en liaisonnant les éléments préfabriqués de planchers entre eux.

Enfin, ces nervures secondaires sont disposées à la jonction des poteaux P1 en façades, afin de créer une articulation efficace aux extrémités de ces poteaux. En effet, la longueur de flambement des poteaux entre niveaux nécessite un blocage de ces derniers à chaque niveau. Par conséquent, cela implique la mise en place de ces nervures secondaires pour respecter cette condition au droit des poteaux P1 (voir plans figure 2).

3. CONCLUSION SUR LA NECESSITE OU NON DE CONSERVER LES NERVURES SECONDAIRES :

Suite à l'analyse des possibilités de modification structurelle des nervures secondaires de plancher courant (nervures surlignées en jaune sur les plans en figure 2), nous pouvons conclure sur les différents points ci-dessous :

- Dans la configuration actuelle de cette structure, ces nervures secondaires permettent de maintenir latéralement les nervures principales pour la stabilité générale de ce type de plancher (maintien latéral discontinu appelé anti-dévers)
- De plus, les nervures secondaires jouent un rôle important dans la reconstitution du monolithisme du plancher préfabriqué, en liaisonnant les éléments préfabriqués de planchers entre eux.
- Enfin, ces nervures secondaires sont disposées à la jonction des poteaux P1 en façades, afin de créer une articulation efficace aux extrémités de ces poteaux (blocage des poteaux à chaque niveau, par la mise en place de ces nervures secondaires pour respecter la condition de longueur de flambement des poteaux P1)

Par conséquent, toutes les nervures secondaires doivent être conservées en l'état, étant donné qu'elles participent à la tenue du bâtiment existant.

Néanmoins, il reste envisageable de réaliser quelques carottages ponctuellement (étude ci-après) dans ces nervures secondaires (carottages interdits dans les nervures principales).

4. MISSION FERROSCAN (22-05-2024) :

Sur la base de la conclusion rendue du premier rapport (voir ci-dessus), le but de la campagne de ferroskan sera donc de valider ou non la possibilité de carottages de 200mm de diamètre maximum dans les nervures secondaires. De plus, si le carottage est possible, nous indiquerons les dispositions à prendre en compte.

4.1. Principe de la détection des armatures par FERROSCAN :

Le détecteur d'armatures est un appareil électromagnétique qui permet de détecter les armatures et de déterminer leurs positions.

Le détecteur d'armatures est équipé d'un scanner qui permet de faire les prises de mesures et d'un moniteur qui permet de visualiser et de traiter les données mesurées.

Dans le cas de superposition de nappes, on ne détectera généralement que la nappe la plus proche.

L'appareil nous donne les valeurs suivantes :

- *les coordonnées X et Y du point choisi sur les aciers,*
- *un ordre de grandeur de l'enrobage des armatures,,*
- *un ordre de grandeur du diamètre des armatures (le diamètre des armatures est une donnée accessible)*

mais entachée d'une incertitude très importante. Ces informations ne peuvent donc en aucun cas être utilisées sans confirmation par un sondage destructif ponctuel.

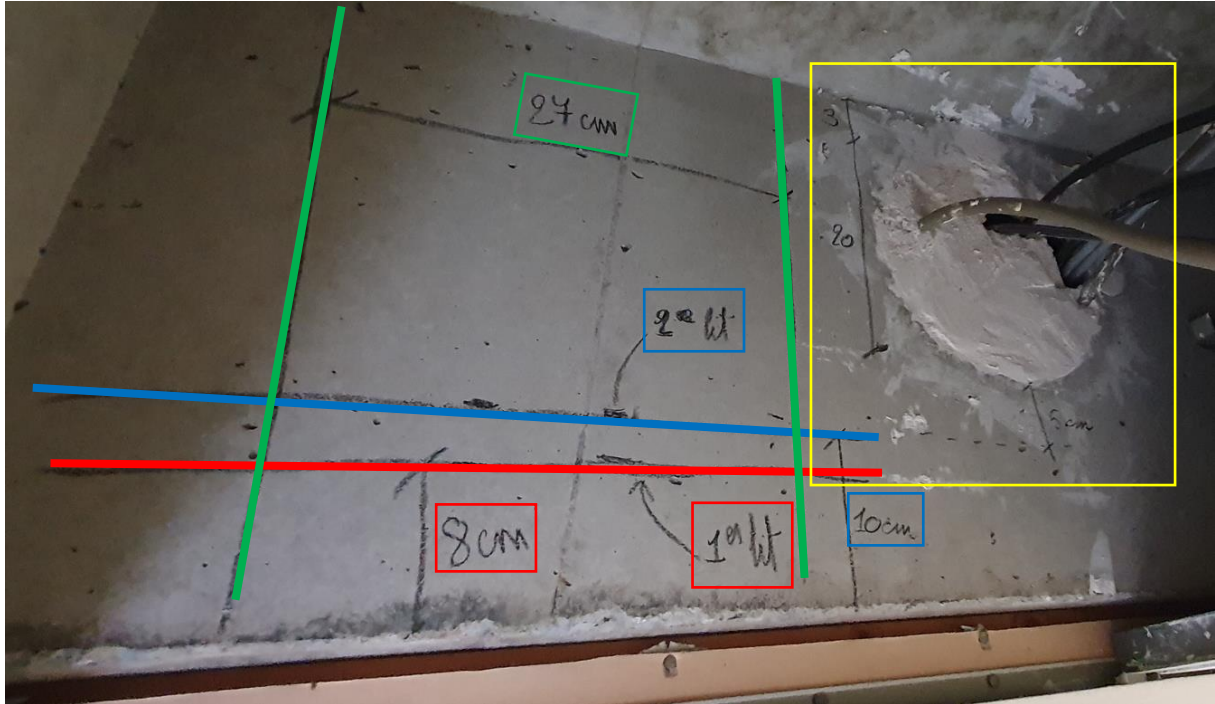
Pour les mesures près des angles, un décalage d'environ 7cm est nécessaire.



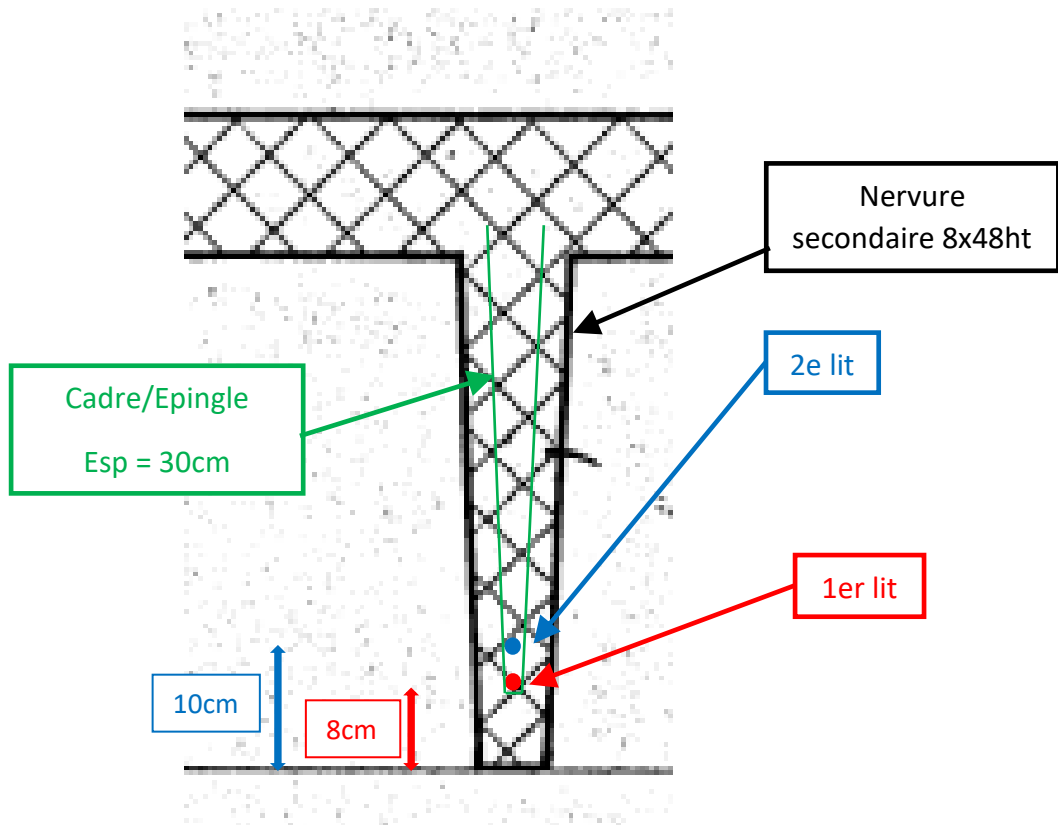
Figure 2 : Ferroskan PS200 (Hilti).

4.2. Epure des aciers observés sur les nervures secondaires

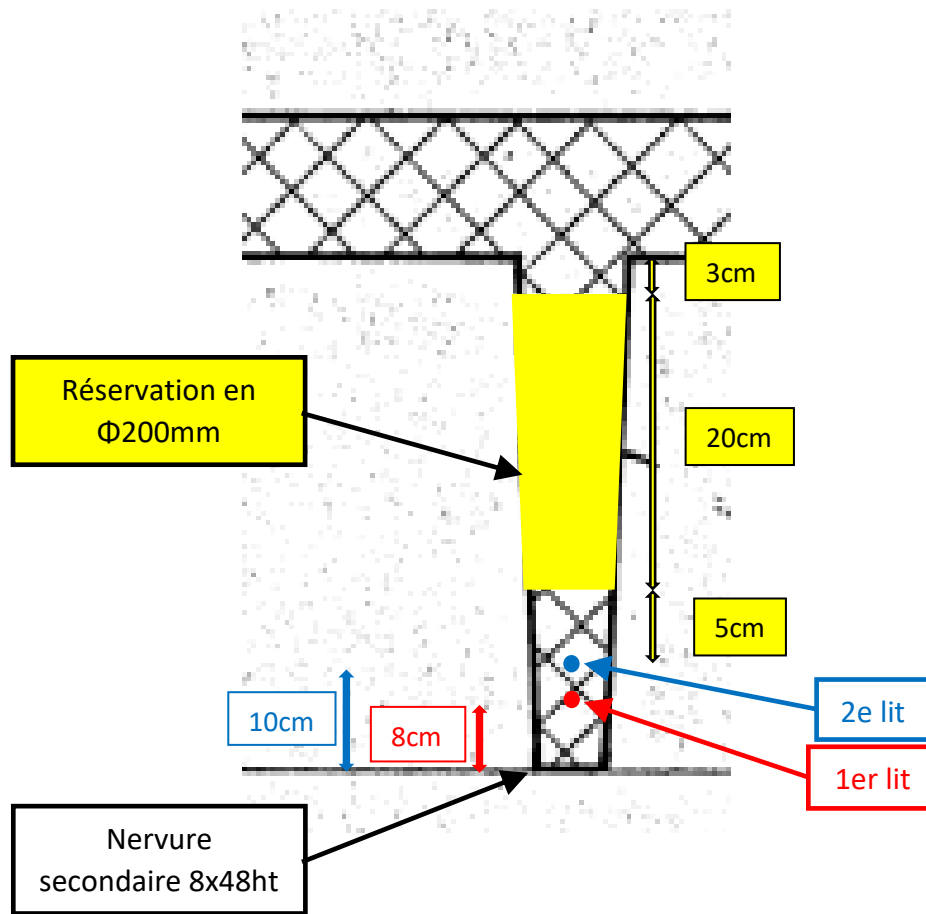
A l'issue des sondages réalisés, nous observons un ferrailage commun entre toutes les nervures secondaires sondées. Nous pouvons donc dresser les conclusions suivantes :



Cela nous donne alors une coupe de ferrailage type comme suit :



On remarque également sur cette photo qu'une réservation est déjà existante et de diamètre 200mm (probablement réalisée lors de la construction du bâtiment). Cela nous donne alors une coupe comme suit :



4.3. Conclusion et dispositions à prendre en compte dans les nervures secondaires



Les carottages sont interdits dans les nervures principales.

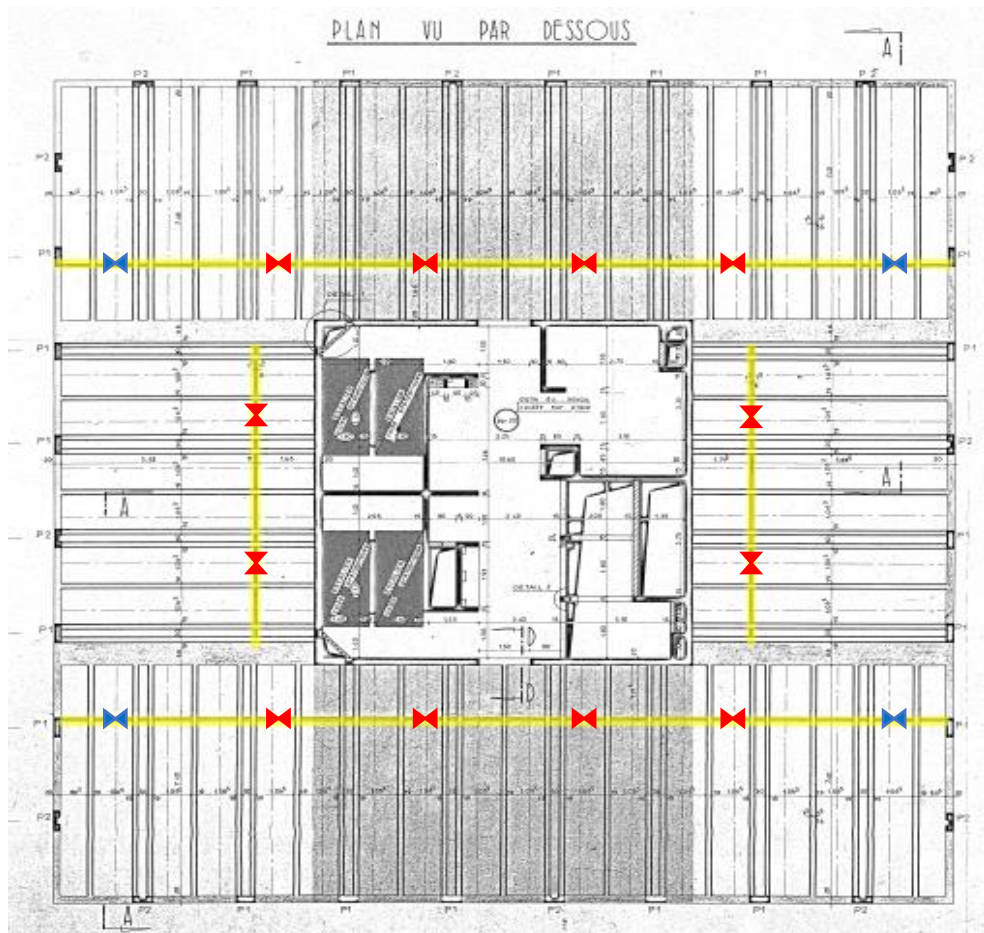
Suite aux observations faites ci-dessus, nous pouvons confirmer que la réalisation d'une réservation de diamètre 200mm maximum est possible dans les nervures secondaires. Cependant, pour la réalisation de ces nervures, nous imposerons les dispositions suivantes afin d'éviter des conséquences néfastes sur la pérennité du bâtiment (fissurations, corrosion des aciers, etc...) :

- 1- S'il y a une réservation déjà existante (comme sur la photo) il conviendra de :
 - Conserver uniquement cette réservation si le diamètre est suffisant (sans dépasser les $\Phi 200\text{mm}$)
 - Augmenter la dimension de cette réservation si insuffisante
 - Augmentation en conservant systématiquement à minima 15cm de béton armé du bas de la réservation au bas de la nervure secondaire.

- 2- S'il n'y a pas de réservation existante, il conviendra de :
 - Se référer au point sur les grandes réservations (ci-après)
 - Placer le haut de la réservation créée à minimum 3cm de l'arase inférieure de la dalle existante
 - Placer le bas de la réservation créée à minimum 15cm de l'arase inférieure de la nervure secondaire

DISPOSITION COMPLEMENTAIRES : Afin de conserver le fonctionnement de maintien latéral des planchers (mis en évidence au point 3 du présent rapport), il conviendra de respecter les préconisations ci-dessous :

- Dans le cas d'une grande réservation supérieure à $\Phi 60\text{mm}$ et maximum $\Phi 200\text{mm}$: Une seule réservation dans la nervure secondaire peut être conservée/agrandie/créée entre deux nervures principales **ET** la réservation pourra n'être présente qu'une seule fois tous les trois espacements entre deux nervures principales (comme sur le principe ci-dessous ) sauf en extrémité proche des poteaux de façade  :



- Dans le cas d'une réservation inférieure ou égale à $\Phi 60\text{mm}$ (gaine électrique par exemple) : Une seule réservation dans la nervure secondaire peut être créée entre deux nervures principales en plus d'une grande réservation conservée/agrandie/créée sinon se référer au point précédent pour une grande réservation
- Dans tous les cas, que ce soit en agrandissement ou en création de réservation, il conviendra d'éviter de couper les cadres/épingles